PARTS OF THE ORIGINAL DOCUMENT

ARE OF POOR REPRODUCTIVE QUALITY

CERTAINES PARTIES DU DOCUMENT ORIGINAL

SONT DE PIÈTRE QUALITÉ DE REPRODUCTION

SÉRIE DE L'UTILISATION DES TERRES AU CANADA NUMÉRO 28

COMPTE RENDU DE L'ATELIER SUR LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES

Environnement Canada
Direction générale des terres

Environment Canada
Lands Directorate

Canada

Série de l'utilisation des terres au Canada

Numéro 28

COMPTE RENDU DE L'ATELIER SUR LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES

du 30 septembre au 3 octobre 1985
Ottawa, Ontario

Rédacteurs :
Paul C. Rump
Norah M. Hillary

PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES AU CANADA

Direction générale des terres
Environnement Canada

Ottawa
Juin 1987

SÉRIE DE L'UTILISATION DES TERRES AU CANADA

La collection intitulée *Série de l'utilisation des terres au Canada* traite des questions et des problèmes actuels reliés à l'utilisation des terres au Canada. Les ouvrages de la collection, produits par la Direction générale des terres d'Environnement Canada et à son intention, portent sur les causes et les conséquences des grandes tendances et des principaux problèmes liés à l'utilisation du territoire canadien. Ils évaluent également comment les programmes gouvernementaux peuvent contribuer à régler ces problèmes.

Rédacteurs : Paul C. Rump et Norah M. Hillary

Révision de la version française : Marie Constantineau, Raymonde Lanthier, Hélène Laplante et Jean Séguin

Cartographie : Division du dessin, Conservation et Protection

Composition et mise en pages : Graph Comp Design

Photo de la page couverture : Image LANDSAT Thematic Mapper, Peace River, Alberta, 1984

Distribution : Direction générale des terres, Environnement Canada

© Ministre des Approvisionnements et Services, 1987

Nº de catalogue : En 73-1/28F
ISBN 0-662-94262-0

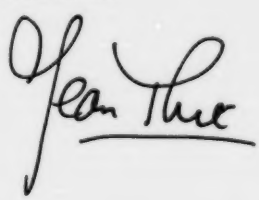
PRÉFACE

L'économie du Canada est tributaire de l'environnement, dont les terres sont une composante. Cependant, la superficie des terres pouvant être utilisée pour des activités économiques comme l'agriculture est souvent limitée, sans compter que le temps est révolu où il était possible d'empiéter sur de nouvelles terres sans susciter de conflits éventuels dans l'utilisation de la ressource. Les terres doivent faire l'objet d'une gestion éclairée fondée sur un rendement durable pour que leur affectation et leur utilisation soient optimales. Les objectifs de croissance économique et de développement doivent être poursuivis en tenant compte du maintien et de la mise en valeur de la qualité de l'environnement.

La surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols est essentielle à un système de gestion éclairée des ressources. Des décisions judicieuses sur l'utilisation et la protection des terres ne peuvent être prises que si elles se fondent sur des données temporelles crédibles, cohérentes et compatibles. A partir des programmes de surveillance, les gestionnaires des ressources peuvent considérer dans une perspective scientifique les événements passés, les conditions actuelles et les scénarios futurs basés sur des projections de données. Pour être valable, la surveillance doit porter sur les questions actuelles touchant les ressources, mais elle doit être suffisamment stable pour offrir une certaine continuité.

L'histoire et la portée de la surveillance des terres au Canada sont restreintes. La plupart des activités s'inscrivent dans des projets où des données temporelles sur les terres sont nécessaires pour atteindre des objectifs relativement précis. La Direction générale des terres a créé le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada en 1978 pour recueillir des données sur la quantité, le type et l'emplacement des changements d'utilisation des terres et pour évaluer l'importance de ces changements dans une perspective nationale et sur le plan du rendement durable de la ressource. Le programme vise plus particulièrement les terres de choix, dont la superficie est limitée. Malgré leur portée nationale, les recherches sur les changements sont plutôt isolées et les chercheurs n'ont pas entre eux les liens nécessaires pour constituer une force cohésive et s'appuyer mutuellement.

La mise sur pied d'un atelier national à ce sujet visait à amener les chercheurs, les conseillers politiques et les gestionnaires des ressources à se réunir pour échanger des informations, parler de leurs expériences, mieux se comprendre et s'apprécier et créer des liens plus étroits. Si cette tribune permet d'améliorer la surveillance des problèmes touchant les terres et d'accroître la sensibilisation au rôle de la surveillance dans la gestion éclairée des ressources naturelles, notre objectif aura été atteint.



Jean Thie
Directeur de la Direction générale des terres

RÉSUMÉ

Le présent document regroupe les exposés et les comptes rendus des ateliers présentés lors de l'*Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres* tenu à Ottawa par la Direction générale des terres d'Environnement Canada, du 30 septembre au 3 octobre 1985. L'objectif général de cet atelier était d'encourager le dialogue, l'échange d'informations et la collaboration de sorte que les activités de surveillance des terres puissent mieux contribuer à la prévention et à la résolution des conflits liés à l'utilisation du territoire.

L'atelier s'articule autour de trois grands thèmes. Le premier, *Recherche sur la surveillance de l'utilisation des terres et sur la dégradation des sols: problématique et objectifs*, a été traité par des participants de différentes régions du pays qui ont présenté une perspective nationale et régionale du rôle de la surveillance dans la prévention et la résolution des problèmes associés aux terres. Les comptes rendus des ateliers portent sur des aspects particuliers de ce thème, comme les besoins des utilisateurs et les secteurs prioritaires justifiant un programme de surveillance. Les exposés traitant du deuxième thème, *Méthodes et techniques de surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols*, portent sur l'emploi de la photographie aérienne et de l'imagerie satellitaire, les rôles d'évaluation municipaux et les systèmes de données géographiques. On aborde également le problème que pose la surveillance des terres forestières de même que les techniques de prévision de la dégradation des sols. Les comptes rendus des ateliers résument les discussions sur les normes de surveillance, l'intégration des programmes et le potentiel des données existantes comme outil de surveillance. Sous le troisième thème, *Stratégies de coopération*, les participants soulignent l'importance de la collaboration dans la recherche de solutions aux problèmes liés aux terres et examinent les façons dont on pourrait accroître cette collaboration.

Il ressort clairement de toutes les communications que l'information recueillie sur les changements d'utilisation des terres et sur la dégradation des sols est essentielle pour en arriver à une meilleure gestion des terres et des ressources naturelles. La tenue de cet atelier a constitué une expérience enrichissante que la publication du présent compte rendu permettra de partager avec un public plus large.

ABSTRACT

These proceedings consist of the edited papers and workshop summaries from the *Monitoring for Change Workshop* sponsored by the Lands Directorate, Environment Canada and held in Ottawa, September 30 to October 3, 1985. The overall objective of the Workshop was to encourage dialogue, information exchange, and cooperation in order to strengthen and enhance the land-monitoring contribution to the prevention and resolution of land-use conflicts.

Three major themes are the basis for the organization of the proceedings. Under the first, *Land-Use Monitoring and Degradation Research: Issues & Role*, papers given by representatives from across Canada provide national and regional perspectives on the role of monitoring in the prevention and resolution of land-related issues. Workshop summaries address more specific aspects of this theme such as user requirements, and priority areas and sectors which warrant a monitoring response. Papers under the second theme, *Methods and Techniques for Land-Use Change and Degradation Monitoring*, range from the use of conventional air photography and satellite imagery to municipal assessment records and geographic information systems. Problems with forest land monitoring, and techniques to predict land-degradation impacts are also presented. Workshop summaries include discussions on standards for monitoring, program integration, and the monitoring potential of existing data sets. Under the third theme, *Strategies for Cooperation*, the presentations and workshop summaries emphasize the significance of cooperation in resolving land-related problems, and the means by which this cooperation could be enhanced.

A common thread throughout the proceedings is the contribution of land-use change and land-degradation information towards improved land and natural resource management. Through the publication of the proceedings, the beneficial experience of the Workshop will be shared with a larger audience.

REMERCIEMENTS

Au nom de la Direction générale des terres, les rédacteurs aimeraient remercier tous ceux et celles qui ont contribué au succès de l'Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres. Nous désirons exprimer notre gratitude aux auteurs des exposés pour leur présentation stimulante, aux participants dont la contribution active aux discussions a donné lieu à un échange fructueux d'idées et d'opinions et aux secrétaires d'ateliers dont les résumés et les notes ont servi de base à la rédaction des comptes rendus d'ateliers.

Nous désirons souligner de façon particulière la contribution de plusieurs personnes : Sandra Macenko, qui s'est occupée de planifier et d'organiser les activités précédant la tenue de l'Atelier; Jean Séguin et Michel Melançon, qui ont fourni une aide considérable à l'organisation de l'Atelier; Ralph Krueger, Alan Aldred et Jean Thie, qui ont présidé les séances plénières; et Gary Runka, dont les vastes connaissances et l'expérience sur les questions touchant les terres ont joué un rôle majeur dans l'aboutissement de l'Atelier. Anne Kerr a fourni des conseils judicieux sur la présentation et le contenu du présent compte rendu. Céline Parent et Margaret Poulin se sont occupées du traitement de textes, du secrétariat et de l'accueil avec efficacité et diligence. Tous les membres du Comité de surveillance de l'utilisation des terres au Canada ont apporté leur appui à diverses tâches, et la Division du dessin du service Conservation et Protection ont préparé les prêts-à-photographier des figures et tableaux apparaissant dans le présent document.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ ANALYTIQUE ix

I INTRODUCTION 1

Allocution d'ouverture — L. Goulet 3

Organisation et structure — P.C. Rump 5

II RECHERCHE SUR LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES ET SUR LA DÉGRADATION DES SOLS : PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS 7

DOCUMENTS :

Surveillance et problématique de l'utilisation des terres en Colombie-Britannique — G. Roberts 9

La surveillance des changements d'utilisation des terres agricoles en Alberta — A. Birch 15

Conversion des terres rurales dans la région de Winnipeg — B. MacLean 21

Le rôle de la surveillance de l'utilisation des terres dans la gestion de l'escarpement du Niagara — G. McKibbon 29

La contribution des municipalités régionales de comté à l'aménagement du territoire québécois et au contrôle de son utilisation — F. Martin 33

Aperçu des projets de détection de changements menés récemment au Nouveau-Brunswick — E. Derenyi, M. Dillon, L. Peters, et D. Morgan 39

La perception du public de la problématique de la dégradation des sols au Canada — S. Rutherford 45

Données requises pour l'élaboration des politiques et programmes nationaux concernant les terres — E. Manning 51

ATELIERS :

Surveillance de la dégradation des terres : Pourquoi? Où? Pour qui? — Président : M. Tabi 61

Surveillance des changements d'utilisation des terres au Canada à l'échelle régionale et nationale : objectifs et situation — Président : M. Dillon 63

Programme de surveillance de l'utilisation des terres : besoin des utilisateurs — Président : N. Drummond 65

Effet de la surveillance sur l'élaboration et l'évaluation des politiques et la planification des programmes — Président : C. Taylor 67

Surveillance de l'utilisation des terres : régions prioritaires au Canada — Président : C. Cambray 69

Secteurs et aspects des terres de choix qui doivent faire l'objet d'une surveillance — Président : D. Mazur 71

III MÉTHODES ET TECHNIQUES DE SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES ET DE LA DÉGRADATION DES SOLS 73

DOCUMENTS :

L'emploi de photographies aériennes dans la surveillance des changements d'utilisation des terres fruitières au Canada — J. Séguin 75

Images satellites et surveillance des changements d'utilisation des terres : techniques de pointe et axes de développement — R. Ryerson 81

Le recours au rôle d'évaluation pour évaluer les changements d'utilisation du sol urbain au Québec — R. Cournoyer 85

L'application des techniques d'échantillonnage à la surveillance de l'utilisation des terres — C. Bryant 93

Systèmes d'information géographique : possibilités offertes pour la surveillance — I. Crain 97

La surveillance des terres forestières, une situation qui laisse à désirer — G. Weetman 101

Techniques de prévision des effets de la dégradation des sols sur la production alimentaire — M. Brklacich, R. McBride, et B. Smit 105

ATELIERS :

Méthodes et techniques de surveillance de la dégradation des sols — Président : L. Russwurm 117

Application de la télédétection à l'analyse périodique des changements d'utilisation et de qualité des terres — Président : R. Mussakowski 119

L'emploi des systèmes informatisés — Président : L. Martin 122

Possibilités offertes par l'emploi des banques de données existantes pour fin de surveillance — Président : B. Smit 124

Normes visant la surveillance des changements d'utilisation des terres à l'échelle régionale, provinciale et nationale — Président : J. Séguin 127

Y-a-t-il lieu d'intégrer les programmes de surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols? — Président : J. Pierce 129

IV STRATÉGIES DE COOPÉRATION 133

DOCUMENTS :

L'importance de la coopération dans le règlement des problèmes relatifs à la dégradation des sols au Canada — J. Girt 135

Stratégies de coopération relatives à la recherche sur les changements dans l'utilisation des terres — A. Crerar 139

ATELIERS :

Stratégies de coopération — Présidents : R. Michaud, K. Beanlands, P. Brown, D. Sudom, M. Troughton 145

V ANNEXES 149

A. Liste des participants 151

B. Bibliographie sélective sur la surveillance des terres 154

C. Glossaire 156

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Dans le grand livre environnemental du Canada, quel est le bilan des terres? Nos ressources naturelles sont-elles protégées et utilisées adéquatement? La gestion vise-t-elle le rendement durable de la ressource? Faisons-nous de nouveaux investissements pour les générations à venir? La surveillance des terres nous permet de répondre à ces questions et joue un rôle de premier plan à cet égard. La surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols nous permet en particulier de nous assurer du maintien de la qualité de l'environnement et du rendement durable des ressources renouvelables. Elle joue également un rôle de gardien en fournissant aux gestionnaires, aux décideurs et au public des renseignements sur l'état des terres au Canada — une information vitale à l'utilisation et à la gestion éclairées des terres.

Le présent résumé des délibérations des participants à l'Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres donne une perspective globale des résultats et des conclusions des exposés présentés, des discussions en petits groupes et des séances plénières. Il reflète aussi l'état actuel de la surveillance des terres au Canada et l'orientation qu'elle prendra.

Les bases canadiennes de données sur les terres ont acquis une renommée internationale fondée sur des relevés nationaux comme l'Inventaire des terres du Canada. Toutefois, à cause des compressions budgétaires actuelles, les relevés comportant la collecte de données sur une grande échelle sont maintenant chose du passé. Et pourtant, l'analyse de la dynamique des changements dans l'utilisation des terres nécessite une mise à jour continue de ces bases de données. Un programme de surveillance systématique requiert la collecte de données spatiales à intervales réguliers au moyen d'un système de classification normalisé assurant la cohérence et la comparabilité des résultats. Afin de satisfaire ces besoins, les programmes de surveillance des terres doivent tirer avantage des séries de données existantes. A l'heure actuelle, trois sources peuvent fournir, sur une base continue, des renseignements utiles en surveillance : les données du recensement, les relevés sur les terres et les rôles d'évaluation foncière et les produits de la télédétection. Ces trois sources ont été utilisées avec succès dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols.

Les données du recensement sont une source inestimable de renseignements pour certains types de surveillance et deviendront encore plus utiles lorsque les changements dans les lignes de démarcation d'un recensement à l'autre seront réduits ou structurés de façon à tenir compte de la comparabilité des données. L'utilité des relevés sur les terres et des rôles d'évaluation foncière serait grandement accrue grâce à des changements relativement mineurs visant à tenir compte des besoins de la surveillance des terres. Il faudrait, entre autres, que les dossiers soient conservés afin de s'assurer de la disponibilité de données historiques sur les terres. La photographie aérienne a constitué un pilier dans la recherche sur la surveillance des terres. Cependant, l'imagerie satellitaire, notamment les données du capteur thématique LANDSAT et du satellite SPOT, sera de plus en plus utilisée à mesure qu'elle deviendra opérationnelle. Son efficacité vient surtout de sa fréquence, de sa capacité de couverture et de ses coûts relativement peu élevés.

Les programmes actuels de surveillance de l'environnement comportent plusieurs défis qu'il faut relever, surtout en ce qui a trait à leur rentabilité, à la production de données opportunes et à la pertinence des programmes sur le plan de la gestion des ressources et de la prise de décisions. Il doit y avoir une continuité dans la surveillance des régions pour lesquelles des bases de données sont déjà constituées afin de tirer avantage de la valeur accrue que représente leur mise à jour. Mais il faut aussi une certaine flexibilité pour que des programmes de surveillance puissent être instaurés dans de nouvelles régions où des questions et priorités se font jour. L'imagerie satellitaire et les systèmes automatisés d'information géographique sont les outils les plus susceptibles d'améliorer l'efficacité de la surveillance, particulièrement en ce qui a trait à la compilation rapide des résultats. Les programmes de surveillance devraient être orientés de façon à faciliter la prévision des questions touchant les changements d'utilisation des terres ou des risques éventuels pour la ressource. A cet égard, la stratégie la plus efficace consisterait à déterminer des régions de surveillance représentatives sur lesquelles des informations séquentielles précises pourraient être obtenues. Par la suite, la modélisation informatisée pourrait être incorporée aux programmes de surveillance et faire partie intégrante d'une approche prévisionnelle globale.

La surveillance des terres, qui est relativement récente au Canada, se caractérise par des activités ayant tendance à être dispersées, qui n'ont pas de liens entre elles et dont la portée est restreinte. Afin que ces activités soient mieux coordonnées, des normes et critères nationaux doivent être établis pour orienter la recherche sur la surveillance des terres au Canada. Ceux-ci permettraient de régler les problèmes relatifs à la comparabilité et à la compatibilité des diverses sources de données, au contrôle de la qualité, aux échelles des cartes, aux normes de collecte de données, à l'accès aux données, à la sélection des données, aux lignes directrices sur la classification et à celles sur l'interprétation et les hypothèses. Ces critères nationaux serviraient de cadre à des programmes de surveillance de portée plus régionale ou locale et accroîtraient l'utilité de projets individuels de surveillance. A ce jour, le Programme fédéral de surveillance de l'utilisation des terres au Canada est le seul procédé systématique au pays permettant de surveiller les changements d'utilisation des terres à intervales réguliers au moyen d'un système de classification unique. Les participants à l'Atelier ont vivement recommandé de poursuivre ce programme et plus particulièrement de continuer à mettre l'accent sur les terres de choix où les changements affectent de façon significative la productivité de la ressource.

L'intégration des activités de surveillance de plusieurs secteurs de ressource constitue un grand défi. Bien que chaque secteur ait ses propres exigences en matière de surveillance, une intégration plus étroite de domaines comme l'utilisation des terres et la dégradation des sols, l'interface terre-eau et la recherche socio-économique et biophysique permettrait de

mieux utiliser des ressources financières limitées. Une telle approche intégrée présenterait un avantage encore plus grand, celui d'accroître les possibilités d'analyser les relations de cause à effet; elle pourrait permettre, par exemple, d'évaluer dans quelle mesure les changements d'activité et de couverture des terres influent sur la qualité de l'eau.

La diffusion des résultats et de l'importance de la recherche sur la surveillance des terres doit être grandement améliorée. Les communications entre les professionnels de la surveillance doivent être accrues, de même que les moyens d'informer tant les décideurs que le grand public sur l'importance de la surveillance dans le maintien et l'amélioration de la qualité de l'environnement. A l'intérieur de la communauté des professionnels de la surveillance des terres, les communications pourraient être améliorées grâce à des échanges d'informations par le truchement de tribunes nationales et régionales, par la diffusion subséquente de ces informations aux membres de cette communauté et par la constitution d'un registre central de tous les projets de recherche et de tous les chercheurs oeuvrant dans la surveillance des terres au Canada. De leur côté, les chercheurs doivent fournir une interprétation des résultats de la surveillance en utilisant des moyens et des tribunes appropriés aux gestionnaires et aux décideurs. Ainsi, les connaissances acquises grâce à la surveillance devraient être appliquées à l'évaluation des règlements, politiques et plans afférents. Une fois interprétés, les résultats devraient être diffusés par l'intermédiaire de comités et de conseils, comme le Comité canadien sur l'utilisation des terres, le Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement et le Comité d'experts sur la prospection pédologique. Les communiqués à l'intention du public devraient inclure une explication des objectifs, des résultats et des implications de la recherche sur la surveillance, de même que les données réelles et les tendances observées.

Le présent atelier est l'amorce d'une nouvelle stratégie des communications relatives aux programmes de surveillance. Ce dialogue national sur la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols servira de point de référence et de guide pour les futures activités de surveillance des terres au Canada. Il devrait stimuler l'instauration d'une nouvelle ère de coordination et de collaboration dans la recherche sur la surveillance des terres. Il est à espérer que l'on en arrivera à une meilleure appréciation, de la part du public et des décideurs, de l'importance de la contribution de la surveillance au succès de la gestion des ressources renouvelables au Canada.

I

Introduction

Allocution d'ouverture
Organisation et structure

ALLOCUTION D'OUVERTURE

Lorette Goulet

Je voudrais souhaiter la bienvenue à tous les participants venus de partout au Canada et qui représentent les organismes fédéraux et provinciaux, les universités et le secteur privé. Ceci est le premier Atelier national sur la surveillance des terres au Canada. Les autres ressources font l'objet d'une surveillance depuis passablement longtemps. La surveillance des ressources en eau, par exemple, a débuté au Canada en 1908. Mais les terres ne font l'objet d'une telle attention que depuis relativement peu de temps.

Vous connaissez, vous qui prenez part à cet Atelier, l'importance de notre ressource-terre au Canada. Vous n'êtes cependant pas les seuls, car les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols sont du domaine public. On connaît déjà l'importance du rapport du Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, *Nos sols dégradés*. Deux autres exemples illustrent les préoccupations des Canadiens au sujet des terres. Ainsi, à partir d'un rapport publié récemment sur les questions environnementales, le seul point figurant à la une du *Globe and Mail* a été l'urbanisation des terres agricoles de choix. De plus, un grand nombre de mémoires présentés lors des audiences de la Commission MacDonald, qui vient de mettre fin à ses travaux, ont fait état des préoccupations que soulève le rendement durable des ressources renouvelables. Le rapport définitif de cette commission souligne la nécessité de mener des recherches sur les terres arables de choix qui sont utilisées à d'autres fins que la production agricole.

Le Canada est un pays très vaste, mais la superficie des terres de choix est relativement limitée. Seulement 5 % des terres du pays servent à la production agricole. Les forêts productives ne couvrent que 22 % de notre territoire. C'est pourquoi les informations sur les utilisations et la dégradation des terres, qui influent sur l'exploitation à long terme de ces ressources, sont essentielles.

G. Greenberg

Lorette Goulet et des participants à l'Atelier

En vertu de la Constitution canadienne, les terres tombent essentiellement sous la juridiction des provinces. Toutefois, le gouvernement fédéral exerce une influence marquée sur l'utilisation des terres à titre de propriétaire foncier, en appuyant financièrement les programmes de développement sectoriel et régional et en exerçant un pouvoir de réglementation. L'économie nationale est directement et profondément marquée par les ressources en terres. La productivité des terres représente 40 % du produit intérieur brut et 25 % de la main-d'oeuvre canadienne y est rattachée.

Le gouvernement fédéral est aussi préoccupé par les questions transfrontières. Celles-ci sont évidentes sur le plan de la dégradation des terres résultant, par exemple, de l'érosion du sol qui affecte la qualité hydrique de la partie aval des plans d'eau et les habitats aquatiques. Les pratiques d'utilisation et de gestion des terres ont des répercussions marquées sur la qualité de l'eau du bassin des Grands lacs. En outre, la perte de terres agricoles de qualité dans le sud de l'Ontario et de terres forestières en Colombie-Britannique illustre de quelle façon les changements d'utilisation des terres peuvent exercer des pressions sur les terres d'autres provinces. Ces exemples sont particulièrement pertinents si l'on considère les objectifs visant à intensifier la production dans les années à venir.

A *Environnement Canada*, la surveillance de l'air, de l'eau et des terres, qui sont les constituantes de base de notre environnement, est un outil important servant à évaluer la condition et la qualité des ressources. Nous avons besoin des informations que nous fournissent les programmes de surveillance pour être en mesure de jouer notre rôle de "vérificateur général", d'évaluer et d'améliorer les programmes fédéraux touchant l'utilisation et la qualité des terres et d'appuyer la mise en oeuvre de politiques efficaces.

Le *Service de la conservation de l'environnement* (SCE)[1] comprend trois directions générales – les Terres, les Eaux intérieures et la Faune. Parmi les projets entrepris récemment en étroite collaboration avec le SCE, mentionnons la création du Comité d'enquête sur la politique fédérale relative aux eaux (Commission Pearse) et l'élaboration du Plan nord-américain de gestion des oiseaux aquatiques migrateurs. Ces deux initiatives sont reliées à l'utilisation des terres et plus particulièrement au développement agricole et aux habitats fauniques. La surveillance est reconnue comme étant la clé permettant d'évaluer le succès du Plan de gestion des oiseaux aquatiques.

[1] Maintenant combiné à la Protection de l'environnement sous le nom de Conservation et Protection, Environnement Canada.

Le *Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada* est administré par la *Direction générale des terres* du SCE. La Direction générale des terres a été chargée par le gouvernement fédéral de promouvoir une gestion multisectorielle des terres et des ressources renouvelables qui leur sont reliées, en vue de leur rendement durable. Elle est l'organisme responsable de la mise en oeuvre de la Politique fédérale sur l'utilisation des terres.

Jusqu'à maintenant, la recherche sur la surveillance des terres a porté principalement sur les régions et les questions d'intérêt national. Nous reconnaissons toutefois que d'autres échelons gouvernementaux, organismes et individus s'intéressent aux informations sur les changements d'utilisation des terres. L'Atelier constitue donc une importante tribune permettant d'échanger des idées et de miser sur l'entente et la collaboration.

Les informations sur les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols contribuent à améliorer leur gestion et celle des richesses naturelles qui leur sont associées, et c'est là l'un des thèmes de l'Atelier. Au cours des discussions en groupes, nous nous pencherons sur le rôle de la surveillance de l'utilisation et de la dégradation des terres et sur les questions qui y sont reliées. Nous comparerons et analyserons les diverses techniques de surveillance et explorerons les moyens de travailler en collaboration. Vous aurez un rôle participatif à jouer, plusieurs d'entre vous agissant comme présentateur, président d'atelier, secrétaire, etc. Nous croyons que ces trois jours seront très productifs.

Au cours des discussions, il sera important de garder présents à l'esprit les divers aspects de la surveillance des terres. Les résultats de l'Atelier devront refléter la nécessité d'être cohérent, surtout dans la classification des données spatiales et temporelles et des caractéristiques des terres. A cet égard, il faudrait adopter une approche globale pour que les séries de données soient comparables. Telles sont nos préoccupations, au palier national, lorsque nous encourageons et appuyons la mise au point de systèmes nationaux d'information sur les terres et que nous prenons part à l'élaboration de programmes globaux de surveillance de l'environnement sur le plan international.

Je souhaite que cet Atelier ait tout le succès possible. Profitez des discussions productives pour donner votre point de vue et écouter celui des autres participants. C'est avec un vif intérêt que j'attends les résultats de cet Atelier.

Lorette Goulet est sous-ministre adjointe, Conservation et Protection, Environnement Canada.

ORGANISATION ET STRUCTURE

Paul C. Rump

Avant de procéder aux discussions en groupes, il serait approprié de retracer les origines de l'Atelier. Le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada a été instauré en 1978 pour appuyer la Politique fédérale sur l'utilisation des terres. Avant d'entreprendre la surveillance opérationnelle des terres, plusieurs études sur la façon de concevoir le programme ont été menées. Ces études comprenaient un examen des informations sur l'utilisation et les changements d'utilisation des terres dont disposent des organismes municipaux, régionaux, provinciaux et fédéraux; une évaluation des besoins des utilisateurs éventuels, outre la Direction générale des terres; et une évaluation des techniques de surveillance d'autres paramètres environnementaux et des programmes de surveillance menés dans d'autres pays. Depuis, des méthodes de recherche sur les changements d'utilisation des terres ont été mises à l'épreuve, et on a réalisé des projets de surveillance relatifs aux régions urbaines et aux terres de premier choix comme les terres fruitières, les terres humides et, plus récemment, les terres forestières. Il semble maintenant opportun de discuter de l'orientation de la recherche sur les changements d'utilisation des terres et de le faire en collaboration avec des collègues d'autres organismes.

L'Atelier national sur la surveillance de l'utilisation des terres a été planifié et organisé sous les auspices de la Direction générale des terres. C'est la première fois que la surveillance des terres est discutée de cette façon au Canada. La surveillance peut être définie comme le processus permettant d'observer ou de détecter sur une base répétitive un ou plusieurs éléments ou indicateurs de l'environnement (dans notre cas, l'utilisation et la dégradation des terres) en fonction de critères spatiaux et temporels préétablis.

G. Greenberg

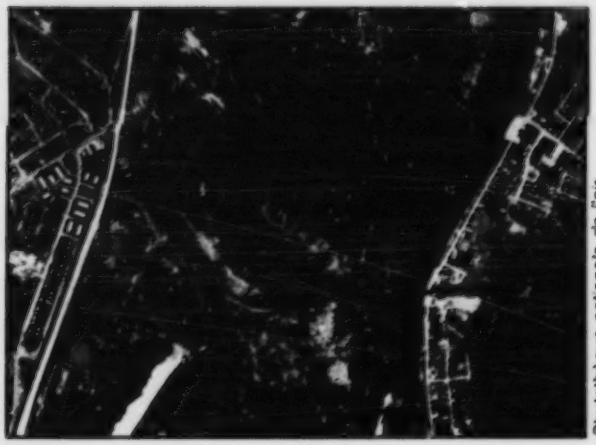
Paul Rump, modérateur de l'Atelier

Je crois que tous ceux ici présents ont un engagement personnel dans la surveillance des changements. Soixante-cinq personnes venant de partout au Canada se sont inscrites à cet Atelier. Elles représentent les organismes fédéraux, provinciaux et régionaux, les universités et le secteur privé. Nous avons encouragé la contribution active de tous les participants, et près de 90 % d'entre eux auront un rôle à jouer, que ce soit pour présenter une communication, présider un atelier ou agir comme secrétaire d'atelier. L'ordre du jour a été élaboré en tenant compte le plus possible des idées, intérêts et contributions des participants avec lesquels nous avons communiqué au cours de l'organisation préliminaire de l'Atelier.

L'Atelier a pour objectif général de favoriser le dialogue et la collaboration qui renforceront les programmes de surveillance des terres mis en place en réponse à des questions comme l'urbanisation des terres agricoles, la perte de milieux humides et la dégradation des terres. Les objectifs poursuivis plus précisément sont les suivants :

- fournir une tribune pour échanger des informations sur la recherche en cours et sur les méthodes actuellement utilisées pour surveiller les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols;
- faire mieux connaître le rôle de la surveillance des terres dans les processus de planification et de gestion des richesses naturelles;
- orienter la recherche future sur la surveillance des terres;
- examiner les façons de surveiller efficacement la dégradation des terres; et
- considérer les besoins organisationnels d'une approche coordonnée et intégrée de la recherche sur les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols.

L'Atelier a été structuré autour de trois grands thèmes, chacun comprenant la présentation de communications des discussions en petits groupes et une séance plénière. Le premier thème porte sur **la problématique et les objectifs de la recherche sur la surveillance de l'utilisation des terres et sur la dégradation des sols**. Les sujets devant être analysés comprennent les questions sur les terres où une surveillance doit être exercée, les pertes de terres agricoles, l'utilisation de l'information sur les changements d'utilisation des terres dans la planification et la gestion des terres à vocation récréative, la perception du public face à la dégradation des terres et le rôle des données sur les terres dans la formulation de politiques et de programmes nationaux. La présentation des communications a aussi été structurée de façon à donner un aperçu régional et national sur la surveillance des terres.



Photothèque nationale de l'air

Région de la Capitale nationale, 1968

Photothèque nationale de l'air

Région de la Capitale nationale, 1982

Les ateliers réuniront de petits groupes de participants qui étudieront la situation de la surveillance de la dégradation des sols et des changements d'utilisation des terres au Canada, les utilisations et les besoins des utilisateurs et les régions et secteurs prioritaires où des programmes de surveillance sont requis.

Dans le cadre du second thème, soit les **méthodes et techniques de surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols**, les communications porteront sur les diverses possibilités de la télédétection, l'utilisation des rôles d'évaluation foncière, les techniques d'échantillonnage, les systèmes d'information géographique, la surveillance des terres forestières et la prévision des effets de la dégradation des terres. Les discussions en atelier porteront sur les méthodes de surveillance de la dégradation des terres, y compris leur intégration dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres, les applications de la télédétection à la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres et les possibilités d'utilisation des données disponibles.

Le dernier thème, les **stratégies de coopération**, sera discuté en regard de la surveillance de l'utilisation et de la dégradation des terres. Les communications et ateliers porteront sur la façon d'améliorer la collaboration et la coordination entre les organismes et les différents paliers gouvernementaux en vue d'accroître l'efficacité de la surveillance et de maintenir la qualité des données et leur comparabilité.

C'est la première fois que nous nous réunissons pour véritablement tirer parti d'une discussion en groupe sur la recherche entourant la surveillance des terres. Je suis convaincu que nos délibérations et nos interactions auront une influence positive sur la gestion des terres au Canada. A titre de président de l'Atelier, je me réjouis à l'idée de travailler avec vous au cours des trois prochains jours.

Paul C. Rump est chef de la Division de la surveillance de l'utilisation des terres, Direction générale des terres, Environnement Canada.

II

Recherche sur la surveillance de l'utilisation des terres et sur la dégradation des sols : problématique et objectifs

Documents
Ateliers

SURVEILLANCE ET PROBLÉMATIQUE DE L'UTILISATION DES TERRES EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

Greg Roberts

Ce document porte sur le rôle de la surveillance de l'utilisation des terres vis-à-vis de certains problèmes majeurs qui sévissent actuellement en Colombie-Britannique. L'auteur évalue également les activités de surveillance des terres de la province et les possibilités d'accomplir des progrès importants dans ce domaine grâce aux techniques informatisées.

La première partie est consacrée à deux problèmes fondamentaux d'utilisation des terres en Colombie-Britannique: la perte de terres forestières productives et la vente des terres de la Couronne à des fins agricoles. Le rôle éventuel de la surveillance et de la recherche sur les changements d'utilisation des terres dans la résolution de chacun de ces problèmes est évalué. Cette analyse soulève plusieurs questions sur le rapport entre la surveillance de l'utilisation des terres et le processus de prise de décisions.

La deuxième partie du document décrit plusieurs des bases de données et programmes de cartographie qui existent actuellement en Colombie-Britannique, dans l'optique de leur application à la surveillance de l'utilisation des terres. L'auteur conclut, par une série d'observations, que l'application des bases de données et la réalisation des programmes de cartographie existants pourraient faire progresser considérablement la surveillance de l'utilisation des terres.

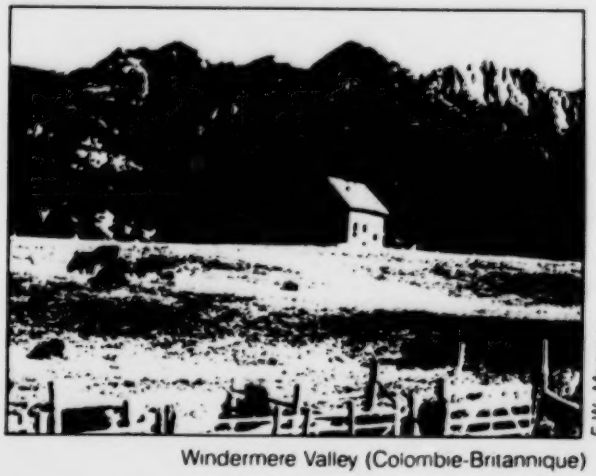
INTRODUCTION

Le présent document présente d'abord le rôle de la surveillance dans la résolution des principaux problèmes liés à l'utilisation des terres, puis examine le potentiel de la surveillance dans la province, ce qui revient à donner d'abord les mauvaises nouvelles pour garder les bonnes pour la fin.

En premier lieu, nous examinerons deux des principaux problèmes reliés à l'utilisation des terres que connaît la Colombie-Britannique et leur rapport à la surveillance de l'utilisation des terres afin de susciter des discussions sur les points suivants :

- le rôle de la surveillance de l'utilisation des terres dans la résolution des problèmes;
- le manque de soutien des activités de surveillance dans la province; et
- la contribution que l'on attend de la surveillance de l'utilisation des terres dans la résolution des problèmes.

Pour les personnes engagées dans la recherche sur l'utilisation des terres au sein des organisations gouvernementales, les conclusions de cette première partie pourront sembler de "mauvaises nouvelles". En deuxième lieu, nous décrirons un certain nombre de bases de données et de programmes de cartographie en cours en Colombie-Britannique. Ces projets offrent des possibilités importantes en matière de surveillance, ce qu'on peut considérer comme une "bonne nouvelle".



E W Manning

Windermere Valley (Colombie-Britannique)

PROBLÉMATIQUE DE L'UTILISATION DES TERRES

Pour placer cette discussion sur la problématique de l'utilisation des terres dans son contexte, précisons d'abord que nous vivons, en Colombie-Britannique comme ailleurs au Canada et dans le monde, une période de remise en question de nombreuses valeurs fondamentales, notamment celles associées au rôle du gouvernement dans une économie de marché mixte. Les problèmes d'utilisation des terres ainsi que les responsabilités du gouvernement dans l'allocation et la gestion de cette ressource n'échappent pas à cette remise en question. Les processus et les politiques qui sous-tendent l'allocation et la fixation du prix des terres de la Couronne sont examinés au peigne fin. On remet en question la proportion des terres maintenues en fiducie par la Couronne et des terres en régime de propriété absolue. Même si ces questions fondamentales ne semblent pas avoir beaucoup de rapport avec l'élaboration de programmes de surveillance de l'utilisation des terres, il est bon quand même de les garder à l'esprit. En effet, l'orientation de la société canadienne à cet égard aura nécessairement des répercussions sur la mise sur pied et la pertinence des programmes de surveillance, tant aujourd'hui que dans l'avenir.

L'étude des problèmes liés à l'utilisation des terres soulève une question cruciale : selon quelle perspective définit-on les grands problèmes? La question peut paraître simpliste; il est toutefois important de tenir compte de cette tendance qu'ont les groupes spécialisés à percevoir le monde de leur point de vue bien particulier. Les gestionnaires des ressources, les politiciens, les défenseurs de l'environnement et les représentants syndicaux, par exemple, percevront sans aucun doute les problèmes liés à l'utilisation des terres de façon bien différente. Nous reconnaissons donc au départ que notre perspective professionnelle seule n'est pas nécessairement d'une grande utilité dans la formulation d'une solution. En somme, pour définir le rôle de la surveillance de l'utilisation des terres, il faut tenir compte des multiples façons de percevoir les problèmes.

Passons maintenant à l'analyse de deux des grands problèmes liés à l'utilisation des terres en Colombie-Britannique :

- **la perte des terres forestières les plus productives**; et
- **la vente des terres de la Couronne de la zone agro-forestière à des fins agricoles**.

L'aperçu que nous donnons ici n'est ni exhaustif, ni définitif et le choix des problèmes abordés est aléatoire. Néanmoins, ces questions sont représentatives du type de problèmes qui touche la surveillance de l'utilisation des terres.

LA PERTE DES TERRES FORESTIÈRES PRODUCTIVES

La perte des terres forestières productives a été et est encore l'un des principaux problèmes de la Colombie-Britannique. Voici comment je perçois cette question d'intérêt public et les programmes mis en oeuvre pour y répondre.

En 1976, la Commission royale sur les ressources forestières présentait son rapport au gouvernement de la Colombie-Britannique (Pearse, 1976). Ce rapport proposait d'apporter des changements majeurs à la loi sur les forêts (*Forest Act*, 1978) et, notamment, d'autoriser le responsable des forêts à désigner les terres forestières et le lieutenant-gouverneur en conseil à créer des forêts provinciales. La loi établit que les terres sont classifiées comme terres forestières si elles contribuent davantage au bien-être social et économique de la province en étant soumises à des récoltes successives d'arbres ou de fourrage, ou des deux (*Forest Act*, 1978).

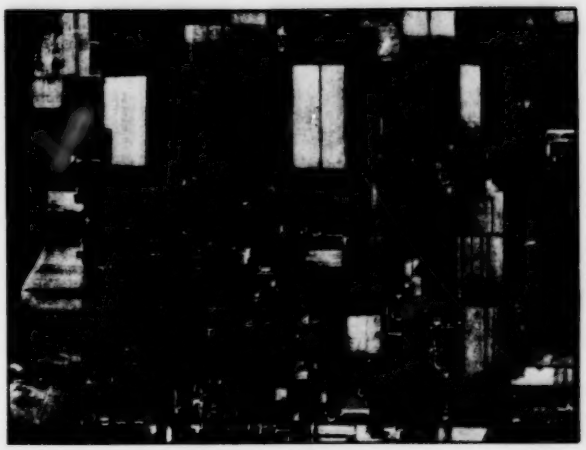
A la fin des années 1970, un lobby a été formé afin d'attirer l'attention du public sur les pertes de terres forestières productives au profit de projets tels que la construction de réservoirs hydro-électriques, l'aménagement de corridors de transmission, la construction de routes, l'expansion des agglomérations, la création de parcs et l'exploitation à des fins agricoles. Pour faire face à la situation, le gouvernement a, entre autres choses, établi un programme destiné à protéger les terres forestières en augmentant le nombre de forêts provinciales désignées. Entre 1979 et 1984, la superficie des forêts provinciales est passée de 30 millions ha à plus de 75 millions ha. A l'heure actuelle, environ 80 % du territoire de la Colombie-Britannique est désigné forêt provinciale; les terres vouées à la production forestière à l'extérieur des limites des forêts provinciales représentent peut-être 10 % du territoire.

Parallèlement à cette nouvelle politique forestière, le ministère des Forêts et le ministère des Terres, des Parcs et du Logement ont mis sur pied un programme de planification visant à réserver certaines terres pour l'expansion des agglomérations, l'agriculture ou l'aménagement de parcs. En outre, des mécanismes de révision officielle des limites des forêts ont été mis en place. Afin d'assurer que les utilisations des terres compatibles avec la production forestière ne soient pas exclues du fait de la consolidation des limites des forêts provinciales, une entente prévoyant l'administration inter-organismes des utilisations non forestières des terres à l'intérieur des forêts provinciales a été conclue. Bien que ces mécanismes entraînent des frais administratifs élevés, ils sont justifiés dans la mesure où ils protègent les terres forestières. En effet, il faut maintenant apporter de solides arguments économiques pour pouvoir faire changer la désignation d'une zone classée terre forestière provinciale.

On pourrait toutefois se demander si ce programme très général n'aurait pas pu être raffiné afin d'assurer un contrôle plus subtil de l'utilisation des terres. La recherche sur les changements dans l'utilisation des terres aurait peut-être permis de mieux comprendre les problèmes et de mettre au point une politique plus nuancée et de meilleurs outils de gestion. Les décisions prises dans le cadre de ce programme concernent une vaste gamme d'intérêts publics et privés; où et comment la surveillance de l'utilisation des terres a-t-elle été intégrée à ce processus?

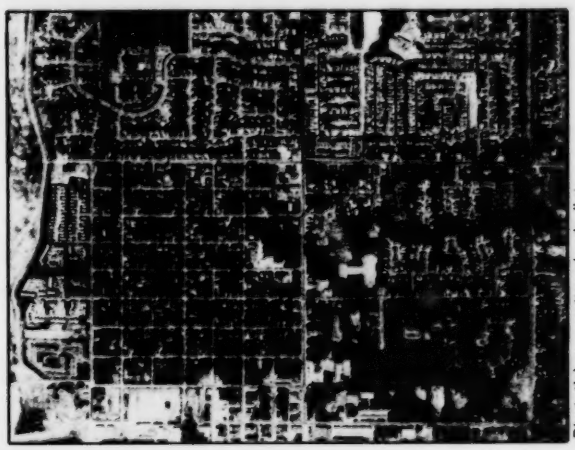
LA VENTE DES TERRES DE LA COURONNE À DES FINS AGRICOLES

La perte des terres agricoles les plus productives est un fréquent sujet de discussion dans de nombreuses provinces



B.C. Government Photo

Richmond (Colombie-Britannique), 1966



Photothèque nationale de l'air

Richmond (Colombie-Britannique), 1982

du Canada, notamment en Colombie-Britannique. Le recul des terres agricoles viables et la mise en oeuvre du programme de création de **Réserves de terres agricoles** ont été reconnus comme étant des éléments importants de la politique agricole de la province. Voyons maintenant la question de la vente des terres de la Couronne à des fins agricoles.

Il s'agit de savoir si les terres de la Couronne non occupées doivent être **aliénées** à des fins agricoles, compte tenu qu'elles sont surtout situées dans la zone agro-forestière. Ces terres vont-elles contribuer de façon durable à augmenter la production agricole de la province et, par le fait même, avoir une influence positive sur les économies locales ou régionales, ou finiront-elles par retourner à une utilisation forestière? Les coûts et les bénéfices à long terme que peut retirer la société de cette transformation varient selon la réponse que l'on donne à cette question.

En Colombie-Britannique, le ministère des Terres, des Parcs et du Logement a aliéné environ 200 000 ha de terres de la Couronne pour le développement agricole au cours des cinq dernières années. La plupart de ces terres se trouvent dans les régions de Cariboo, Omineca et Peace. Ces terres, qui appartiennent en majorité aux classes 4 ou 4-5 selon la classification du potentiel agricole de l'Inventaire des terres de la Colombie-Britannique, conviennent aux pâturages amendés et à la production fourragère. Elles ont souvent fait l'objet de controverses quant à leur utilisation la plus appropriée.

La question de la pertinence de la vocation des terres, selon les analystes de programme ou les planificateurs, porte surtout sur les compromis à faire, les coûts des diverses possibilités, les options perdues, les incidences environnementales et les répercussions économiques locales et régionales. Des études ont été entreprises afin de déterminer la valeur actuelle et les rapports coût-bénéfice en vue d'évaluer ces options; des plans ont été établis pour résoudre les conflits; et des études de surveillance de l'utilisation des terres ont été entreprises afin de mieux cerner toutes les dimensions du problème. Par exemple, dans la région de Cariboo, on a effectué une étude sur le rapport entre l'utilisation des terres, le régime foncier dont elles sont l'objet et leur potentiel agricole (Lands, Parks and Housing, 1985). L'un des objectifs était de déterminer la proportion des terres agricoles **privées** qui avait été exploitée. Il est ressorti que moins de 30 % des terres privées étaient mises en valeur, même si de 60 à 70 % d'entre elles pouvaient l'être. En conséquence, on en a déduit que la production agricole pouvait s'accroître considérablement grâce au processus normal de développement, sans qu'il soit besoin, pendant un certain temps, d'aliéner des terres de la Couronne. Toutefois, il faut aussi tenir compte d'autres objectifs du programme, comme l'amélioration de la viabilité par l'expansion des exploitations agricoles existantes dans les régions où domine la propriété privée, pour évaluer la viabilité de l'exploitation agricole dans la zone agro-forestière.

Une étude exhaustive actuellement menée par le ministère des Terres, des Parcs et du Logement en vue d'évaluer les changements dans l'utilisation des terres et leur relation à la politique sur le régime foncier des terres de la Couronne dans la région de Vanderhoof, à l'ouest de Prince George, donne une autre perspective à cette question. En effet, le rythme du développement agricole et des pertes de terres agricoles y est analysé par rapport à la politique de vente des terres de la Couronne et des variations du régime foncier entre 1966 et 1984. Les aspects spatiaux des changements dans l'utilisation des terres seront analysés parallèlement aux résultats d'une enquête par questionnaire qui donnera une évaluation des perceptions des locataires des terres de la Couronne. Lorsqu'elle sera terminée, cette étude nous permettra de mieux comprendre la dynamique des terres agricoles dans la zone agro-forestière et améliorera la politique et les programmes du Ministère. Cette étude constitue une réelle tentative de mettre à profit la surveillance de l'utilisation des terres dans la recherche de solutions et le perfectionnement des politiques concernant le développement agricole sur les terres de la Couronne.

L'élaboration des politiques et des programmes constitue parfois un processus à la fois singulier et dynamique. Il est clair que la **recherche sur les changements d'utilisation des terres** joue un rôle important dans la planification et l'établissement des politiques foncières en Colombie-Britannique. Toutefois, à la grande déception des chercheurs, planificateurs et analystes, ces recherches n'obtiennent pas

souvent le financement, la main-d'oeuvre ou le soutien organisationnel qu'elles méritent et ne sont pas considérées à leur juste valeur dans le processus décisionnel. D'autre part, l'accumulation d'informations détaillées sur les changements dans l'utilisation des terres peut exacerber la frustration des décideurs; toutes les analyses et les conclusions viennent en effet ajouter à la complexité de problèmes qui jusqu'alors étaient perçus comme relativement simples. Cette difficulté vient en partie du fait que les agriculteurs, les électeurs ou les décideurs perçoivent souvent le problème de façon fort différente du planificateur, du chercheur ou de l'analyste.

Comme le souligne E.W. Manning (1985), "les Canadiens continuent à prendre des décisions comme si les ressources n'étaient pas un facteur dont il faille tenir compte". Les raisons de cette attitude restent obscures. Bien que la recherche sur les changements dans l'utilisation des terres joue un rôle important dans l'élaboration des politiques et des programmes en Colombie-Britannique, il est très peu probable qu'elle obtienne un soutien accru et qu'elle soit davantage intégrée au processus décisionnel. Voilà donc pour les "mauvaises nouvelles". Compte tenu de cette conclusion, la question à poser est la suivante : quels sont les objectifs atteignables en ce qui concerne la surveillance de l'utilisation des terres dans le processus d'élaboration des politiques et des programmes en matière d'allocation et de gestion des terres?

LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES

Il y a cependant des "bonnes nouvelles"! On peut, dès le départ, faire quelques observations sur la situation qui règne en Colombie-Britannique :

- les **bases de données automatisées**, tant graphiques que tabulaires, sont nombreuses et de plus en plus utilisées;
- le **géo-codage** des données est de plus en plus courant et pratique;
- la **mise en réseau** des systèmes informatiques dispersés est de plus en plus attrayante;
- la création de nouveaux **systèmes d'information** est stimulée par la nécessité d'accroître l'efficacité des fonctions premières des organismes gouvernementaux en cette période de restriction budgétaire et de réduction des effectifs;
- les **progrès en informatique** (matériel et logiciel) permettent l'analyse de volumes de plus en plus gros de données graphiques et tabulaires sur l'utilisation des terres, en plus du simple stockage et rappel de ces données;
- bien que la création de nouvelles bases et de nouveaux systèmes de données ne soit pas dictée par les besoins de la surveillance de l'utilisation des terres, elle permet quand même de recueillir de nombreuses données sur les terres qui peuvent servir à définir et analyser les problèmes, à élaborer des politiques et à planifier les activités.

De nouvelles bases de données et de nouveaux programmes de cartographie offrant des possibilités intéressantes dans le domaine de la surveillance de l'utilisation des terres ont été mis sur pied en Colombie-Britannique. En voici une brève description.

Le système d'inventaire des forêts

Le système d'inventaire des forêts du ministère des Forêts donne une description quantitative des forêts et des pacages de la province. En plus de constituer une base pour l'estimation du potentiel des terres, ce système permet également d'évaluer les utilisations récréatives et autres des forêts. Il a été conçu pour établir des descriptions des ressources à cinq niveaux, de l'échelle opérationnelle à l'échelle provinciale (Hegyi et Quenet, 1983).

Lorsque ce système automatisé sera au point, plus de 7 000 cartes forestières seront stockées sous forme numérique dans un sous-système graphique interactif. Ces cartes sont reliées à une base intégrée de données sur les terres et les forêts également utilisée pour la mise à jour annuelle des cartes et la production de statistiques sur l'utilisation des forêts, conformément à la loi sur les forêts. Bien que conçu pour recueillir les informations essentielles à la gestion forestière, ce système peut également servir à la surveillance des changements dans l'utilisation, la couverture, la qualité et le régime foncier des terres. Par exemple, il a été utilisé au niveau provincial pour analyser la productivité des pacages au moyen d'algorithmes appliqués aux données sur la qualité des secteurs forestiers. Il est également possible de l'adapter pour évaluer les habitats fauniques. Les calculs géographiques comportant des facteurs comme la qualité du secteur forestier, le régime foncier des terres et la vulnérabilité environnementale peuvent également être faits et ces ensembles de données peuvent être superposés en vue de déterminer les conflits sur le plan des récoltes et de l'utilisation des terres. La recherche sur les changements dans l'utilisation des terres pourra ainsi profiter largement de ce système.

J. Moore

Vallée de l'Okanagan (Colombie-Britannique)

Le système d'information sur les terres de la Couronne

Le système d'information sur les terres de la Couronne du ministère des Terres, des Parcs et du Logement est en place depuis plusieurs années. On y apporte actuellement des améliorations importantes qui permettront d'accroître les possibilités qu'il offre en matière de surveillance des terres. En voici les principales composantes :

Cartographie cadastrale : Un système de 7 000 cartes est tenu à jour pour la province et sert de base a l'évaluation du statut et de la charge réelle des terres de la Couronne. A ce jour, 1 200 cartes à l'échelle moyenne (1/20 000) ont été numérisées. Cela représente environ 20 % des cartes nécessaires pour couvrir l'ensemble de la province. Les améliorations récentes apportées au système permettront bientôt de relier la base cadastrale aux informations sur le régime foncier et autres caractéristiques des terres.

Registre des terres de la Couronne : Ce système est une base de données automatisée qui identifie le régime foncier ou les autres charges des parcelles de terres de la Couronne.

Système d'administration des régimes fonciers : Ce système est aussi une base de données automatisée servant à l'administration des régimes fonciers de toutes les terres de la Couronne. Il est relié au registre des terres de la Couronne et aux bases de données des cartes cadastrales grâce à un numéro commun d'identification de parcelle.

Le principal objectif de ces systèmes d'information est de tenir des dossiers sur les terres de la Couronne de la Colombie-Britannique. Néanmoins, l'adaptation de ces informations à la surveillance de l'utilisation des terres est très prometteuse. Les statistiques sur la superficie de terres de la Couronne affectées à diverses utilisations peuvent être émises à partir du système d'administration des régimes fonciers. Un objectif à plus long terme du système est d'appliquer ces bases de données à la production de cartes sur le statut des terres. En somme, il est possible d'analyser ces données afin de produire une vaste gamme de rapports sur les changements dans l'utilisation des terres.

Cartes de base et cartes thématiques

Il incombe au ministère de l'Environnement de produire et de tenir à jour les cartes de base de la province. Un programme de numérisation de toutes les cartes du système géographique de la Colombie-Britannique à l'échelle 1/20 000 est actuellement en cours, parallèlement à des travaux portant sur les cartes à grande échelle de certaines régions. Le Ministère est également responsable d'une grande variété de cartes thématiques, notamment des cartes des sols et des terrains, de l'inventaire des sols et de diverses cartes de potentiel, dont les cartes fauniques. Tous ces travaux cartographiques sont effectués à l'aide des systèmes automatisés énumérés ci-dessus.

Administration des régimes fonciers – minéraux, hydrocarbures et gaz naturel

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières est également à mettre au point un système pour l'administration des régimes fonciers utilisant des ordinateurs et des logiciels compatibles avec les systèmes énumérés ci-dessus.

Rôles d'évaluation

L'organisme responsable de l'évaluation foncière en Colombie-Britannique, la British Columbia Assessment Authority, a mis au point une importante base de données automatisée en vue de tenir des rôles d'évaluation à l'échelle de la province. Un projet pilote actuellement en cours permettra de déterminer s'il est possible d'intégrer ces informations aux cartes cadastrales établies par le ministère des Terres, des Parcs et du Logement. Le cas échéant, la porte sera ouverte à toute une gamme d'analyses sur les caractéristiques et la valeur des utilisations des terres.

Les systèmes de données automatisés énumérés ici sont compatibles; il est donc possible de les mettre en réseau. Des logiciels analytiques sont en train d'être mis au point ou améliorés en vue de leur application dans la mise en oeuvre des politiques. Bref, l'avenir de la recherche sur les changements dans l'utilisation des terres à l'aide de ces systèmes est de plus en plus prometteur.

CONCLUSION

En résumé, on peut tirer de ce qui précède plusieurs observations et conclusions.

- Comme les ressources financières continueront à être limitées et que, dans l'opinion publique, l'intervention du gouvernement doit être maintenue au minimum, les ressources disponibles pour la surveillance de l'utilisation des terres demeureront faibles. Dans ces circonstances, la nécessité de mettre sur pied un programme provincial de surveillance et les avantages qu'on pourrait en tirer peuvent être remis en question.
- Ce manque de ressources pourra en partie être compensé par un accroissement de l'efficacité des fonctions premières des organismes chargés de l'administration des terres et des ressources, spécialement dans le secteur des recettes, au moyen de la création et de la mise en oeuvre de bases de données automatisées et de systèmes de cartographie.
- Les bases de données actuellement mises au point se prêtent à une grande variété d'analyses à des fins de surveillance. Le facteur-clé consiste à s'assurer que les systèmes offrent beaucoup de souplesse. A cette fin, il faut déterminer les besoins en matière de surveillance de l'utilisation des terres.
- Ces besoins, une fois établis, peuvent servir à orienter la mise sur pied de systèmes qui répondraient aux besoins non seulement des premiers utilisateurs, mais également des chercheurs, des analystes des politiques et des planificateurs. Il s'agit donc davantage de coordonner les programmes existants et à venir que d'élaborer des programmes provinciaux particuliers.
- Les questions les plus importantes cependant ont peut-être trait aux grands changements que vit notre

société et à la façon dont ils influent sur la nature des institutions responsables de l'allocation et de la gestion des terres ainsi qu'à l'importance qu'on leur accorde dans le processus décisionnel.

- Enfin, pour résumer, il apparaît essentiel de convaincre les Canadiens que la surveillance de l'utilisation des terres et la recherche dans ce domaine sont importantes pour maintenir et accroître notre compétitivité dans l'économie mondiale, puisqu'elles garantiront une affectation judicieuse et une saine gestion de nos terres et de nos ressources.

Greg Roberts est directeur de la Direction de la politique sur les terres du ministère des Terres, des Parcs et du Logement de la Colombie-Britannique.

BIBLIOGRAPHIE

British Columbia Ministry of Forests. 1985. *Forest and Range Resource Analysis 1984*. Victoria.

British Columbia Ministry of Lands, Parks and Housing. 1985. *Agricultural Land Use, Suitability and Status in the Cariboo Region: Methods and Findings*. Victoria.

Forest Act. 1978. Revised Statutes, Chapter 140. Province de la Colombie-Britannique. Victoria.

Fox, M.F. et S.L. Macenko. 1985. *La zone agro-forestière : un aperçu des changements d'utilisation des terres*. Document de travail Nº 38. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Hegyi, F. et R.V. Quenet. 1983. "Integration of Remote Sensing and Computer Assisted Mapping Technology in Forestry". Document présenté au Congrès de l'Institut canadien de surveillance. Victoria.

Manning, E.W. 1985. "Planning Canada's Land Resource Base For Sustainable Production". Document présenté à la conférence du Centre on Foreign Policy and Federation. Waterloo.

Pearse, P.H. 1976. *Timber Rights and Forest Policy in British Columbia*. Rapport de la Royal Commission on Forest Resources. Victoria.

Province de la Colombie-Britannique. 1978. *Forest Act*. Revised Statutes, Ch. 140. Victoria.

Débat

Intervenant non identifié : Les systèmes dont vous parlez sont-ils reliés à un réseau quelconque? Et y a-t-il des contraintes dans le type de système que l'on peut mettre au point?

Greg Roberts : Tous ces systèmes fonctionnent sur le même matériel. On procède actuellement à une certaine mise en réseau, mais je m'attends que d'ici cinq ans le réseau soit complété. Pour répondre à votre deuxième question, en matière de matériel et d'achat, il y a des contraintes à l'heure actuelle, mais, dans l'ensemble, à long terme, il ne devrait pas y en avoir. Par le passé, la B.C. Systems Corporation a assuré la coordination centrale de la création des systèmes dans la province et a travaillé en étroite collaboration avec les divers ministères pour assurer une certaine compatibilité.

Intervenant non identifié : Ce réseau sera-t-il étendu à d'autres terres que celles de la Couronne? Le souhaitez-vous?

Greg Roberts : Oui, il est possible d'élargir le réseau. Le système des titres fonciers est également en train d'être automatisé. Toutefois, ce n'est encore une base de données graphiques. Le rapport n'est pas aussi clair ici que dans d'autres secteurs, mais avec l'aide des responsables des évaluations foncières, on pourra certainement faire le lien avec les droits de propriété absolue.

LA SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES AGRICOLES EN ALBERTA

Alfred Birch

Les organismes de gestion des ressources doivent faire face à des problèmes sérieux dans trois grands domaines : l'aliénation et la protection des ressources, la mise en valeur des ressources et la dégradation et la conservation des ressources. Il est nécessaire, dans chacun de ces cas, de recueillir des renseignements tant sur l'importance et les caractéristiques des ressources que sur leur valeur selon les utilisations. Les programmes de surveillance récemment mis en oeuvre en Alberta sont passés en revue. Parmi les programmes examinés, mentionnons un inventaire des pertes et des gains de terres agricoles, un inventaire des milieux humides et des "problèmes de gestion des eaux", un inventaire des terres irrigables, plusieurs programmes d'évaluation du potentiel des ressources et plusieurs projets visant à évaluer la dégradation réelle et potentielle des sols. Ces projets et programmes illustrent bien la diversité des besoins et des techniques en matière de surveillance, de même que la nécessité d'une bonne coordination en ce domaine.

INTRODUCTION

Partout au Canada, les organismes gouvernementaux de gestion des ressources font face à toute sorte de problèmes importants et complexes concernant l'utilisation et la conservation des ressources naturelles. Les problèmes reliés à l'allocation des ressources viennent de la concurrence qui s'exerce entre utilisateurs et groupes d'intérêt. Quelle est la configuration socialement optimale de l'allocation des terres et des eaux et quel rôle le marché devrait-il jouer dans la détermination de ce modèle? Il existe un lien entre les problèmes d'utilisation et de conservation des ressources et les décisions d'investissements faites par les propriétaires et les gestionnaires des ressources. Quelles sont les méthodes de mise en valeur et de conservation qui contribuent à l'atteinte tant des objectifs axés sur le profit du secteur privé que des objectifs sociaux plus larges et comment ces derniers devraient-ils être favorisés?

Il serait peut-être utile de classer les problèmes portant sur les ressources agricoles, les besoins en information et les activités de recherche sous trois rubriques : l'aliénation et la protection des ressources, la mise en valeur des ressources et la dégradation et la conservation des ressources. Par exemple, la conversion des terres agricoles à des fins urbaines, industrielles ou autres illustre bien la question de l'aliénation et de la protection des ressources. La mise en valeur et la conservation des ressources s'inscrivent dans le contexte plus vaste des investissements dans les ressources. Ainsi, certains travaux d'aménagement des terres et des eaux, tels que le déboisement, le drainage et l'irrigation, accroissent la productivité agricole par le biais des investissements, tandis que la conservation protège la capacité de production à long terme.

Les problèmes concernant les ressources de même que le processus connexe d'élaboration des politiques nécessitent une importante cueillette d'informations. Il faut d'abord en savoir davantage sur les ressources elles-mêmes. Quelles sont les superficies en jeu, à quelle catégorie appartiennent-elles et où se trouvent-elles? Quel est le taux de productivité de la ressource et jusqu'à quel point son utilisation et sa productivité ont-elles changé ou changeront-elles avec le temps? Pour trouver des réponses satisfaisantes à ces questions qui couvrent de nombreux domaines de spécialisation, il faut assurer une certaine coordination.

E.W. Manning

Système d'irrigation rotatif, bassin de la rivière Milk (Alberta)

Par ailleurs, la valeur économique et les coûts associés aux différentes utilisations soulèvent une deuxième série de questions. Quels sont les coûts et les bénéfices reliés aux différentes possibilités d'utilisation et comment ces coûts et ces bénéfices sont-ils répartis? Comme certaines valeurs sociales ne peuvent être aisément exprimées en termes économiques, il faut recueillir des informations sur l'aspect tant matériel qu'économique pour formuler une politique et conseiller les utilisateurs, comme, par exemple, les agriculteurs. La recherche sur les ressources et leur valeur est donc nécessaire pour pouvoir en assurer la protection, la mise en valeur et la conservation.

Ce document examine certains projets de recherche et programmes de surveillance axés sur les ressources agricoles, en cours en Alberta. Ces projets portent principalement sur les caractéristiques physiques des ressources et leur allocation, même si certains d'entre eux abordent également la question de leur valeur et leurs coûts. Ils sont regroupés sous les trois thèmes de l'aliénation et de la protection, de la mise en valeur et de la dégradation et de la conservation.

ALIÉNATION ET PROTECTION DES TERRES AGRICOLES

Au cours des années 1970, l'activité économique et la population de l'Alberta se sont accrues considérablement, ce qui s'est traduit par une croissance correspondante du développement urbain et industriel et d'autres secteurs non agricoles. Ce développement et ses conséquences sur les ressources agricoles de la province ont soulevé beaucoup d'inquiétudes chez le public. Face à cette situation, le ministère de l'Agriculture de l'Alberta a lancé un projet de surveillance afin de déterminer le rythme et le type des changements qui survenaient dans l'utilisation des terres agricoles de la province (Birch, 1982; Woloshyn, 1983).

L'**Inventaire des changements d'utilisation des terres agricoles de l'Alberta** (Inventory of Changes in Alberta's Agricultural Land Base) a permis d'évaluer autant les pertes de terres agricoles converties à des fins urbaines, industrielles et autres utilisations non agricoles que les gains découlant de la mise en valeur de terres à des fins agricoles. On a extrait des dossiers du gouvernement des renseignements sur les divers types de changements. Les données détaillées sur les lotissements ruraux à des fins non agricoles ont été obtenues des commissions régionales de planification et d'autres organismes qui détiennent des pouvoirs d'approbation en matière de lotissement. Des informations semblables sur l'urbanisation et l'aménagement de routes, de puits de pétrole et de gaz, d'usines à gaz et de mines de charbon à ciel ouvert ont été recueillies auprès des organismes administratifs compétents. La Division provinciale des terres publiques (Public Lands Division) a fourni des données sur les terres publiques libérées pour fins de production agricole.

Parmi les données rassemblées dans chaque catégorie, mentionnons la superficie, la date et le type du changement ainsi que le numéro de lot (quartier de section). Nous avons utilisé la désignation cadastrale pour déterminer à quelle classe de l'Inventaire des terres du Canada correspondait le potentiel agricole des terres en procédant à un recoupement avec une base de données tenue par le ministère des Affaires municipales de l'Alberta. Les données cadastrales ont également permis de regrouper les résultats de l'inventaire en fonction des municipalités et régions rurales de la province.

Entre 1976 et 1981, les gains de terres agricoles en Alberta se sont élevés à 202 350 ha, tandis que les pertes ont totalisé 191 420 ha, ce qui donne un gain net de 10 930 ha. Toutefois, ces chiffres sont trompeurs : en fait, il y a eu une perte nette de 35 208 ha de terres agricoles appartenant aux classes 1 à 3 de l'Inventaire des terres du Canada et un gain net de 46 135 ha de terres de potentiel moindre. On a constaté, en plus de ces modifications dans la qualité des terres agricoles, des déplacements géographiques. Ainsi, il y a eu perte nette de terres agricoles dans le sud et le centre de la province et un gain important dans la région de la rivière Peace, au nord. Bien que ces conversions survenues entre 1976 et 1981 soient peu importantes par rapport à la superficie agricole totale de l'Alberta, elles ont eu des répercussions considérables sur les coûts de production, les rendements agricoles et les risques financiers encourus par les agriculteurs.

Devant les préoccupations suscitées par les changements dans l'utilisation de terres agricoles de la province et leurs conséquences sur l'économie des régions rurales et de la province, le gouvernement a demandé au Conseil de l'environnement de l'Alberta (Environment Council of Alberta) de tenir des audiences publiques sur la conservation et l'expansion des terres agricoles. Certains des documents d'information du Conseil ont repris les données provenant de l'inventaire décrit plus haut. Les documents du Conseil (Environment Council of Alberta, 1984 et 1985) fournissent beaucoup de renseignements utiles sur la protection, la mise en valeur et la conservation des terres agricoles de l'Alberta.

MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES

Plusieurs projets de surveillance concernant la mise en valeur des terres agricoles ont été mis sur pied en Alberta. Certains portent sur des cas particuliers, tandis que d'autres constituent des programmes permanents d'évaluation des ressources qui appuient les diverses activités d'administration et de mise en valeur des terres entreprises par divers organismes gouvernementaux.

L'**Inventaire des besoins en drainage de l'Alberta** (Inventory of Alberta's Drainage Requirements) a débuté en 1983. L'objectif est de dresser un inventaire des milieux humides des secteurs agricoles de la province et d'évaluer la possibilité de drainer ces terres. L'étude est coordonnée par les ministères albertains de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie et des Ressources naturelles et financée principalement par la Commission des ressources en eau de la province (Water Resources Commission). L'analyse du drainage est effectuée d'un point de vue multidisciplinaire et tient compte des avantages prévus pour l'agriculture et des incidences que pourrait avoir cette activité sur les caractéristiques hydrologiques en aval et les habitats fauniques.

Pour dresser l'inventaire des milieux humides, il a d'abord fallu adopter une technique de surveillance choisie en fonc-

tion de critères de précision, de faisabilité et de rentabilité, puis perfectionner le système de classification des milieux humides afin de pouvoir relier les résultats de l'inventaire à l'analyse des possibilités de drainage. Plusieurs méthodes de surveillance ont été comparées, notamment diverses techniques de télédétection, les cartes de l'Inventaire des terres du Canada et les rôles d'évaluation foncière des terres agricoles des municipalités. Il a été établi que la photographie aérienne infrarouge en couleurs donnait les résultats les plus précis et qu'elle était aussi économique et faisable. La liste des méthodes évaluées et les résultats des comparaisons se trouvent dans Intera Technologies Ltd. *et al* (1984), Intera Technologies Ltd. (1984) et Kerr et Young (1984).

Pour appliquer cette technique de surveillance, 340 townships (couvrant chacun 93 km²) ont été photographiés. Ces townships ont été choisis au hasard parmi les régions agricoles de la province. Un sous-échantillon aléatoire stratifié des photographies a ensuite été choisi et interprété en fonction du système de classification des milieux humides mis au point pour cette étude, puis les résultats ont été numérisés. Le système de classification divise les milieux humides en fonction de neuf paramètres, notamment le type, la permanence et la couverture du sol des milieux humides et des hautes terres. Selon les résultats préliminaires de l'inventaire, il y a environ 4 452 000 ha de milieux humides dans les secteurs agricoles de la province. Ces terres ne sont cependant pas réparties également : de 2 à 5 % des secteurs du sud et de 30 à 33 % des zones agricoles du nord de l'Alberta affichent un excès d'humidité.

L'inventaire des besoins en drainage de l'Alberta n'est qu'un volet d'une autre étude plus générale portant sur les possibilités de développement agricole, l'**étude des terres agricoles de l'Alberta** (Alberta Agricultural Land Base Study). Cette étude se fonde principalement sur les sources d'information existantes, telles que les cartes de l'Inventaire des terres du Canada, les données de recensement et les spécialistes en matière de ressources, plutôt que sur les données primaires résultant des programmes de surveillance.

Malgré plusieurs similitudes entre le **programme de gestion des eaux dans les sous-bassins** (Sub-Basin Water Management Planning Program) et l'inventaire décrit plus haut, les deux projets diffèrent quelque peu par leurs objectifs et leur approche. Le programme de gestion est limité à la région de la rivière Peace en Alberta et vise à produire : a) un inventaire des problèmes de drainage, d'érosion des sols et de lutte contre les crues; b) une classification des petits bassins hydrographiques en fonction de la gravité des problèmes; et c) des plans théoriques de gestion des eaux pour ces bassins.

L'inventaire des problèmes de gestion des eaux dressé dans le cadre de ce projet sera basé sur l'examen des dossiers administratifs existants et des renseignements qui seront recueillis au cours de réunions publiques d'échange d'information. Le ministère de l'Environnement de l'Alberta (qui dirige le projet) ainsi que d'autres ministères provinciaux et certaines municipalités rurales tiennent des dossiers très bien documentés sur les problèmes de drainage, d'érosion et d'inondation. Ces informations sont recueillies sur des fiches qui peuvent être traitées par ordinateur et sont cartographiées à l'échelle 1/100 000. La tenue d'audiences publiques avec des agriculteurs et autres résidents locaux permettra d'obtenir des renseignements sur les autres problèmes de gestion des eaux. Des équipes consultatives locales ont été formées dans chaque municipalité rurale afin d'aider à la collecte de l'information et à l'établissement de l'ordre de priorité des problèmes. Cette classification influera sur l'ordre dans lequel se feront la planification de la gestion des eaux et la mise en oeuvre des solutions.

Inventaire des terres irrigables

L'une des principales possibilités de développement agricole dans le sud et le sud-est de l'Alberta réside dans l'accroissement de l'irrigation. On a estimé qu'environ 3 642 000 ha avaient un potentiel passable ou bon pour l'irrigation, bien que la disponibilité de l'eau limite ce potentiel à une superficie beaucoup moindre. Pour planifier l'aménagement d'ouvrages de stockage et de réseaux de distribution des eaux, l'emplacement des terres irrigables doit être connu avec suffisamment de précision. L'**inventaire des terres irrigables** (Inventory of Irrigable Land) est un programme de levés pédologiques accéléré qui doit couvrir 971 000 ha en quatre ans. Les travaux sont concentrés dans les régions où le potentiel d'irrigation et l'approvisionnement et la demande en eau semblent suffisants.

L'analyse du potentiel d'irrigation, comme dans le cas d'autres travaux de relevé des sols, fait appel à une combinaison de techniques : interprétation de photographies aériennes, inspection détaillée des lieux et analyse des sols en laboratoire. Ce projet est coordonné par les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement de l'Alberta et financé en grande partie par la Commission des ressources en eau de la province. Environ 405 000 ha ont été couverts à ce jour.

Autres programmes d'évaluation du potentiel des ressources

Les projets de surveillance décrits ci-dessus portent sur des possibilités précises de mise en valeur des ressources agricoles et sur les besoins d'information connexes. En outre, il existe actuellement toute une gamme de programmes de surveillance et d'évaluation qui fournissent des données pour les activités correspondantes de gestion et d'exploitation des ressources en Alberta. Bien qu'il puisse sembler y avoir certains chevauchements parmi ces programmes, ceux-ci répondent aux besoins d'organismes dont les mandats diffèrent. Le défi n'est pas tant d'éviter le double emploi que d'assurer l'adoption d'une approche cohérente. On tente d'ailleurs, comme nous l'expliquons ci-dessous, d'en arriver à une meilleure coordination des activités.

L'objectif du **programme de gestion intégrée des ressources** (Integrated Resource Management Program), administré par le ministère albertain des Forêts, des Terres et de la Faune (ancien ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles), est d'optimiser l'utilisation des terres et des ressources minérales appartenant à la province au moyen de la planification d'utilisations multiples. Cette planification se fait à diverses échelles et fait appel à l'apport conjoint de tous les organismes provinciaux dont le mandat comprend la gestion

des ressources. Les données nécessaires sont recueillies au moyen de la télédétection et de vérifications sur le terrain portant sur les ressources écologiques et pédologiques des régions déterminées.

Le ministère des Forêts, des Terres et de la Faune de l'Alberta effectue également des évaluations plus précises des ressources agricoles dans le cadre de ses programmes de vente des terres publiques. Après inspection des lieux, consultation des autres organismes gouvernementaux intéressés et évaluation de l'accessibilité, un terrain peut être affecté à la culture, au pâturage, à la production de foin ou à d'autres fins.

Il incombe au ministère des Affaires municipales de l'Alberta de maintenir un modèle uniforme pour l'**évaluation des terres agricoles** en Alberta. Le ministère réévalue périodiquement la productivité agricole des parcelles de terrain à partir de photos aériennes et d'inspections sur place, en appliquant les méthodes décrites dans son guide d'évaluation des terres agricoles (Alberta Municipal Affairs, 1984). Ce système de classification des terres met l'accent sur les caractéristiques pédologiques et topographiques, tout en tenant compte des possibilités d'accès et de la proximité des centres urbains.

En plus de l'inventaire des terres irrigables décrit ci-dessus, le ministère de l'Agriculture de l'Alberta a mis sur pied un programme permanent de **classification des terres destinées à l'irrigation**. Seules les terres jugées convenables pour l'irrigation peuvent se voir attribuer un permis, soit dans les limites d'un district d'irrigation organisé, soit dans le cadre d'un projet d'aménagement privé. La classification des terres irrigables est effectuée à diverses échelles, selon les objectifs de la planification et le degré de détail nécessaire. La collecte des données se fait par des inspections sur le terrain, par l'interprétation de photographies aériennes et par des analyses de sols.

A une échelle plus vaste, des levés pédologiques sont effectués en Alberta par Agriculture Canada et le Conseil de recherche de l'Alberta (Alberta Research Council). Des renseignements sont ainsi recueillis sur le potentiel agricole, la gestion des sols qui posent des problèmes, la productivité potentielle des sols selon diverses techniques de gestion et les répercussions possibles de divers projets de mise en valeur des ressources. Ces informations servent à un grand nombre d'utilisateurs et offrent de nombreuses possibilités d'applications pour le développement agricole et la protection et la conservation de ressources. Nous décrivons ci-dessous une des façons d'appliquer les données des levés pédologiques et d'autres types d'informations à l'analyse d'une vaste gamme de problèmes de gestion des ressources.

DÉGRADATION ET CONSERVATION DES TERRES AGRICOLES

La conservation des sols et des eaux est devenue une question prédominante au Canada. Des rapports du Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts (1984), d'Agriculture Canada (1983) et d'autres organismes ont souligné le caractère critique de divers types de dégradation et la nécessité d'adopter rapidement les mesures correctives qui s'imposent. En Alberta, la surveillance à des fins de conservation était insuffisante, cependant d'autres activités sont prévues à cet égard.

Adm. du rétablissement agricole des Prairies

Érosion éolienne, près de Lethbridge (Alberta)

Avertissement d'érosion éolienne

Ce programme a été mis sur pied par le ministère de l'Agriculture de l'Alberta au cours de l'hiver 1984-1985. Dans le but de relever les dommages causés par l'érosion éolienne, des formules ont été distribuées aux agronomes des districts provinciaux ainsi qu'aux travailleurs agricoles municipaux. Les renseignements recueillis comprennent la date, le lieu, la superficie et l'ampleur des dommages, de même que des informations sur la gestion des cultures. Comme la participation à ce programme était volontaire, toutes les régions de la province sujettes à l'érosion n'ont pas été couvertes. Toutefois, certains renseignements utiles ont pu ainsi être compilés. Le programme doit se poursuivre durant l'hiver 1985-1986.

Enquêtes sur l'érosion et la salinité

Le ministère de l'Agriculture de l'Alberta a mis au point, à l'intention des municipalités, un guide pour les aider à déterminer l'ampleur et la gravité des problèmes d'érosion éolienne et hydrique et de salinité des sols (Alberta Agriculture, 1985). Cette information est cruciale pour l'établissement de plans de conservation et d'amélioration des sols et aidera en outre à brosser un tableau plus fidèle de la question de la dégradation des terres dans la province. Le guide indique en quoi consiste une enquête préliminaire, détaillée et globale et décrit les coûts et les exigences associés à chacune d'elles.

Détermination des dangers d'érosion éolienne et hydrique

Le ministère de l'Agriculture de l'Alberta a établi en 1985 une carte sur le potentiel d'érosion éolienne des sols en Alberta (*Soil Erosion Potential of Wind in Alberta*) à partir de relevés de la vitesse des vents effectués sur une période de 30 ans. L'érosion réelle est déterminée par la composition, la structure, la teneur en eau, la dureté de la surface et l'épaisseur de couverture du sol. La plupart de ces facteurs sont influencés par les pratiques agricoles, dont on n'a pas tenu compte dans la carte.

L'évaluation des dangers d'érosion par l'eau est fondée sur les informations contenues dans une base de données informatisée appelée **SIDMAP** (Soil Inventory Database for Management and Planning) (Patterson et Peterson, 1984). Ce système, basé sur les quartiers de section, contient des informations sur les cultures tirées des cartes des relevés des sols de l'Alberta, sur le potentiel agricole et les cotes agro-climatiques des cartes de l'Inventaire des terres du Canada ainsi que sur les limites des municipalités. Il est possible d'extraire, de cartographier et de résumer statistiquement des facteurs ou caractéristiques uniques ou de combiner plusieurs facteurs pour identifier un danger de dégradation, déterminer les possibilités de mise en valeur ou évaluer divers autres indicateurs. Le système SIDMAP peut également intégrer des informations sur le rendement des cultures et certaines pratiques de gestion, permettant ainsi une analyse générale des rendements et des caractéristiques des sols et des terres. Le système a été mis au point conjointement par les ministères fédéral et albertain de l'Agriculture, qui en assurent tous deux la gestion. Agriculture Canada effectuera des recherches sur les systèmes de culture, leurs bases foncières et leurs conséquences économiques en utilisant principalement le système SIDMAP. Bien que ce système soit une base de données et un outil de recherche plutôt qu'un instrument de surveillance, il réunit des informations provenant de divers systèmes de surveillance et permet d'analyser et de prévoir les tendances dans l'utilisation des ressources. De plus, Agriculture Canada a cartographié les risques d'érosion hydrique à l'aide de l'Équation universelle de perte de sols, adaptée aux conditions particulières à l'Alberta.

Surveillance de la salinité

Plusieurs projets de surveillance de la salinité ont été mis sur pied récemment en Alberta. Toutefois, il faudra effectuer encore beaucoup de recherche pour en arriver à une estimation complète et précise de l'ampleur de cette forme de dégradation des sols. Agriculture Canada s'est servi d'images par satellites, de photographies aériennes et de vérifications sur le terrain pour une étude portant sur plus de 8,5 millions d'hectares dans le sud et l'est de l'Alberta (Thompson *et al.*, 1981). D'après les résultats obtenus, il semble y avoir environ un million d'hectares de sols salins à l'échelle cartographique 1/250 000. Agriculture Canada prévoit effectuer d'autres travaux de surveillance de l'érosion et de la salinité en Alberta en collaboration avec d'autres groupes. Le ministère de l'Agriculture de l'Alberta a également recueilli des données sur la salinité dans les rapports des agronomes de district et grâce à divers projets locaux.

CONCLUSION

Cette revue des activités de surveillance des ressources en Alberta illustre bien la diversité des recherches en cours. Les besoins en information à court et à long terme ont été évalués. Les besoins à court terme ont trait aux problèmes immédiats, comme l'élaboration de programmes ou de politiques en matière de ressources. La question très actuelle de l'expansion du drainage en Alberta est un exemple de ces besoins de recherche à court terme; il y a cinq ans, c'était la protection des terres agricoles qui prédominait. La conservation des sols et des eaux pose également des problèmes cruciaux et immédiats, mais il faut aussi en envisager les aspects à long terme. Il en va de même pour l'irrigation et la mise en valeur des terres publiques à des fins agricoles, étant donné l'importance de la planification et des investissements que cela nécessite.

A la grande diversité des besoins en matière de surveillance des ressources correspond la nécessité de disposer de techniques de surveillance. Les études examinées ici se fondent sur des dossiers administratifs, la télédétection (notamment l'imagerie satellitaire et la photographie aérienne) et des vérifications sur le terrain. Le type de données recueillies, le système de classification utilisé et l'échelle des analyses doivent également tenir compte des objectifs de la surveillance et des contraintes temporelles et budgétaires.

La conclusion la plus évidente que l'on peut tirer est la nécessité de coordonner la surveillance des ressources. En effet, une **coordination efficace** permet de réduire les coûts en évitant le double emploi et d'obtenir des informations plus diversifiées convenant à des analyses multidisciplinaires. Elle entraînera également une amélioration de la qualité des résultats de la surveillance en permettant la comparaison et le perfectionnement des méthodes utilisées. L'adoption d'une approche cohérente incitera nécessairement le public à accueillir favorablement les résultats de ces recherches.

Plusieurs efforts ont été faits en Alberta pour améliorer la coordination des travaux dans ce domaine. Le **comité de coordination de l'inventaire des sols et des terres de l'Alberta** (Alberta Soil and Land Inventory Coordinating Committee), qui réunit des représentants des gouvernements fédéral et provincial et des universités, a récemment été créé pour constituer un lieu de rencontre des principaux organismes de la province s'occupant de gestion et de recherche en matière de ressources. Le **comité pédologique consultatif de l'Alberta** (Alberta Soils Advisory Committee), qui fait partie du réseau consultatif fédéral-provincial en matière d'agriculture, a formé des sous-comités et des groupes de travail qui assurent la coordination de la surveillance et de la recherche en matière de ressources. Un groupe de travail est à mettre au point un système commun de classification des terres arables de l'Alberta, tandis qu'un autre évalue les besoins en information sur l'aspect économique de la conservation des sols. La tenue d'**ateliers de pédologie** annuels rassemble des spécialistes de diverses disciplines connexes. A divers niveaux, des systèmes comme **SIDMAP** et le **système d'information sur les terres** (Land Related Information System) assurent la coordination des bases d'information et une meilleure capacité de recherche sur les ressources. Divers répertoires de données sur les ressources, comme le **Natural Resources Information Directory 1985** (Alberta Energy and Natural Resources, 1985) aident également à mieux coordonner les efforts. Toutes les activités en ce sens peuvent avoir des effets bénéfiques et devraient être encouragées. Seuls les projets de surveillance et de recherche bien conçus et bien étayés se révèleront efficaces pour la résolution des problèmes que pose aujourd'hui la gestion des ressources.

Alfred Birch est chef de la Direction de l'utilisation des terres du ministère de l'Agriculture de l'Alberta.

BIBLIOGRAPHIE

Agriculture Canada. 1983. *Land Degradation and Soil Conservation Issues on the Canadian Prairies*. Administration du rétablissement agricole des Prairies. Direction générale de la protection du sol et de l'eau. Régina.

Alberta Agriculture. 1985. "Soil Erosion and Salinity Surveys: A Procedures Manual". Conservation and Development Branch. Edmonton (Alberta).

Alberta Energy and Natural Resources. 1985. *Natural Resources Information Directory 1985*. Resource Evaluation Branch. Edmonton (Alberta).

Alberta Municipal Affairs. 1984. *Alberta Assessment Manual*. Edmonton (Alberta).

Birch, Alfred. 1982. "*An Inventory of Changes in Alberta's Agricultural Land Base Between 1976 and 1980*". Resource Economics Branch, Alberta Agriculture. Edmonton (Alberta).

Environment Council of Alberta. 1985. *Maintaining and Expanding the Agricultural Land Base in Alberta: Technical Report and Recommendations*. Edmonton (Alberta).

_____. 1984. *Maintaining and Expanding the Agricultural Land Base in Alberta: Summary Report and Recommendations*. Edmonton (Alberta).

Intera Technologies Ltd. 1984. "*Alberta Agricultural Wetlands Drainage Inventory: Phase1 LANDSAT Evaluation*". Préparé pour l'Interdepartmental Committee on Drainage, Alberta Environment/Agriculture. Calgary (Alberta).

Intera Technologies Ltd., Jensen Engineering Ltd., et Western Soils Consulting Ltd. 1984. "*Alberta Agricultural Wetlands Drainage Inventory: Phase1 Aerial Photography Analysis and Ground Surveys*". Préparé pour l'Interdepartmental Committee on Drainage, Alberta Environment/Agriculture. Calgary (Alberta). 2 volumes.

Kerr, D.S. et D.A. Young. 1984. "*An Evaluation of the Utility of Canada Land Inventory Maps and Farm Assessment Sheets in a Drainage Inventory Study of Alberta*". Environment Management Associates. Préparé pour Alberta Environment, Planning Division. Calgary (Alberta).

Patterson, G.T. et G.K. Peterson. 1984. "*Soil Inventory Database for Management and Planning (SIDMAP)*". Agriculture Canada et Alberta Agriculture.

Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts. (Président: L'honorable H.O. Sparrow). 1984. *Nos sols dégradés: le Canada compromet son avenir*. Ottawa.

Thompson, M.D., N.A. Prout et T.G.H. Sommerfeldt. 1981. LANDSAT for Delineation and Mapping of Saline Soils in Dryland Areas in Southern Alberta". *Comptes rendus du 7e Symposium canadien sur la télédétection*. Winnipeg (Manitoba). Septembre 1981. pp. 294-303.

Woloshyn, P. 1983. "*An Inventory of Changes in Alberta's Agricultural Land Base 1981*". Resource Economics Branch, Alberta Agriculture. Edmonton (Alberta).

CONVERSION DES TERRES RURALES DANS LA RÉGION DE WINNIPEG

Bruce MacLean

*Comme dans d'autres régions du Canada, la construction résidentielle en milieu rural a été phénoménale dans la région de Winnipeg durant les années 1970. En réponse aux préoccupations exprimées par les agriculteurs dans l'éventualité de la poursuite de cet essor effréné sans réglementation adéquate, plusieurs études approfondies ont été entreprises sur l'utilisation des terres. En 1976, le gouvernement provincial a introduit une nouvelle loi sur l'aménagement du territoire (*Planning Act*) et, en 1980, de nouvelles politiques provinciales d'utilisation des terres (*Provincial Land Use Policies*) ont été adoptées.*

En dépit de ces nouvelles politiques, l'abandon des terres agricoles s'est poursuivi, et c'est ainsi que plus de 3 000 ha des meilleures terres de la région de Winnipeg ont été converties à des fins non agricoles entre 1976 et 1984. Même si tous les objectifs d'aménagement du territoire n'ont pas été atteints, les nouvelles politiques ont entraîné le rejet de très nombreux plans de lotissement et empêché le morcellement, à des fins non agricoles, de plus de 3 400 ha supplémentaires. A la lumière de ces faits, il importe maintenant de revoir les politiques actuelles afin de mieux protéger l'industrie agricole dans les années à venir.

INTRODUCTION

Comme dans de nombreuses régions du Canada, le lotissement résidentiel a connu une expansion rapide au Manitoba durant les années 1960 et 1970. Bien que le rythme de conversion des terres rurales à des fins non agricoles ne soit pas comparable à celui de 10 ha/heure constaté en Ontario (Hoffman, 1980), de vastes superficies de terres agricoles exceptionnelles ont été abandonnées au profit d'autres activités.

Cette expansion s'est produite en partie dans les environs de la ville de Winnipeg, mais la conversion des terres a surtout touché les municipalités rurales adjacentes à la ville. Par exemple, dans la municipalité rurale de Springfield, située juste à l'est de Winnipeg, la population est passée de 5 950 à 8 986 habitants entre 1971 et 1981, soit une augmentation de 51 % (Statistique Canada, 1981). Au cours de la même période, la population de la ville de Winnipeg s'est accrue de 5 % seulement. Inquiet de cette situation, le gouvernement a entrepris plusieurs études afin d'évaluer les effets négatifs potentiels de cette croissance sur l'industrie agricole du Manitoba.

Une étude faite en 1973 (Paterson Planning and Research Ltd., 1973) révèle qu'un bon nombre de propriétaires fonciers de la municipalité rurale de Springfield ont émigré des centres urbains vers les zones rurales en raison du prix moins élevé des terres, du niveau de taxation plus bas et des attraits de la vie champêtre en général. Toutefois, 25 % des personnes interrogées ont mentionné qu'elles étaient dérangées par les activités agricoles pratiquées aux alentours. Une autre étude effectuée en 1974 par l'université du Manitoba (Carvalho, 1974) fait état d'attitudes similaires dans d'autres municipalités de la région de Winnipeg. Par ailleurs, un rapport présenté en 1973 (Riddell, Stead and Associates, 1973) conclut que le lotissement résidentiel en milieu rural influe sur le taux d'évaluation des terres agricoles avoisinantes et pourrait, en l'absence de planification adéquate, entraîner des conflits d'utilisation des terres. Les auteurs du rapport recommandent que le gouvernement provincial adopte des politiques d'aménagement de façon à orienter les utilisations résidentielles des terres rurales.

En dépit des préoccupations croissantes soulevées par le recul des terres agricoles, on ne disposait d'aucune statistique sur l'ampleur du problème. Cette lacune a été comblée en 1977 lorsque le ministère des Affaires municipales du Manitoba a publié une étude indiquant la superficie des terres agricoles démembrées à des fins non agricoles. Ainsi, pour la seule année 1976, 3 688 ha de terres agricoles ont été convertis à des fins non agricoles dans les zones rurales du Manitoba. Le 1er janvier 1976, le gouvernement a adopté une nouvelle loi sur l'aménagement du territoire qui rend obligatoires l'enregistrement et l'examen détaillé de tous les plans de lotissement. En vertu de l'ancienne loi sur l'aménagement, les plans de lotissement dûment décrits pouvaient être approuvés sans être soumis à l'examen d'aucun ministère, y compris le ministère de l'Agriculture. Selon la nouvelle loi, tous les ministères intéressés peuvent maintenant revoir et

évaluer les répercussions des lotissements projetés, mais il n'existe aucune politique générale sur laquelle pourraient se baser les examinateurs pour prendre leurs décisions.

Les auteurs de l'étude sur la région de Winnipeg (ministère des Affaires municipales du Manitoba, 1976) ont proposé la mise en oeuvre de 18 politiques différentes d'utilisation des terres afin de protéger les ressources agricoles et les autres ressources non renouvelables. En juin 1978, le gouvernement du Manitoba a établi de nouvelles lignes directrices provinciales sur l'utilisation des terres. Ces lignes directrices ont par la suite été modifiées et, en novembre 1980, le règlement du Manitoba 217/80 sur les politiques provinciales d'utilisation des terres entrait en vigueur dans le cadre de la loi sur l'aménagement du territoire (Gouvernement du Manitoba, 1980).

Le Manitoba possède maintenant la réglementation nécessaire pour étudier adéquatement toutes les demandes de lotissement et s'assurer que tous les plans d'aménagement locaux sont conformes aux normes provinciales. En vertu de la nouvelle loi sur l'aménagement du territoire, une municipalité peut invoquer les politiques provinciales d'utilisation des terres après l'approbation de son plan d'aménagement.

NÉCESSITÉ D'UN SYSTÈME DE SURVEILLANCE

Malgré la mise en place d'un processus d'examen des plans de lotissement et de l'application des politiques provinciales d'utilisation des terres, le recul des terres agricoles s'est poursuivi. Toutefois, aucune statistique n'a été compilée pour évaluer la superficie des terres agricoles ainsi perdues. De telles statistiques sont indispensables pour évaluer l'efficacité des politiques provinciales d'utilisation des terres et des différents plans d'aménagement locaux. A cette fin, des données sur toutes les demandes de lotissement ont été stockées pour extraction future dans un système informatisé mis au point par le ministère de l'Agriculture du Manitoba. Le système a classé toutes les demandes selon l'emplacement géographique et l'utilisation antérieure et projetée des terres; il a aussi enregistré d'autres données pertinentes, notamment les classifications de l'Inventaire des terres du Canada et les

Tableau 1
Lotissements en 1979
Municipalité du Brokenhead, Manitoba

Sommaire des hectares morcelés en lots selon la classe de l'ITC*

Classe de l'ITC	2	3	4	5	Total	Nombre de demandes
Utilisation des terres antérieure:						
agriculture	4	121	47	36	208	17
résidence agricole	4	10	0	0	14	5
résidence non agricole	0	3	0	0	3	2
autre que l'agriculture	0	2	4	2	8	3
proposée:						
agriculture	0	49	16	16	81	4
résidence non agricole	8	78	34	18	138	20
commerce	0	7	0	0	7	1
résidence urbaine	0	3	0	4	7	2
Total	8	136	51	38	233	27

Sommaire des hectares de terres agricoles morcelés en lots selon la classe de l'ITC*

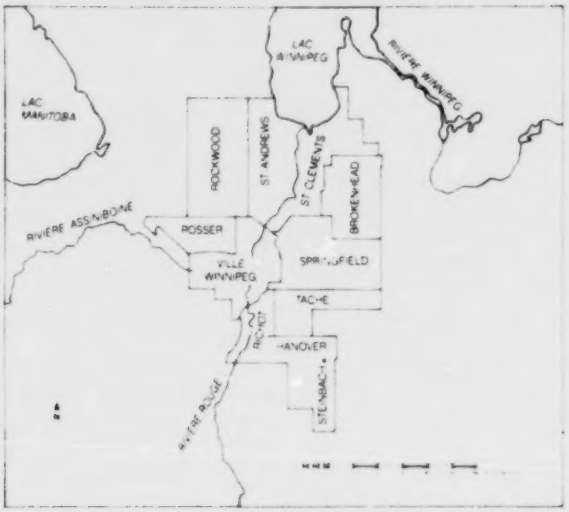
Classe de l'ITC	2	3	4	5	Total	Nombre de demandes
Utilisation des terres antérieure:						
agriculture	4	121	47	36	208	17
proposée:						
agriculture	0	49	16	16	81	4
résidence non agricole	4	62	30	16	112	10
commerce	0	7	0	0	7	1
résidence urbaine	0	3	0	4	7	2

Analyse des demandes

	Provisoires	Finales	Approuvées	Rejetées
Demandes traitées	0	38	27	11

*Le lotissement n'a pas touché les terres de classes 1, 6 et 7 ni les sols organiques
Les chiffres ayant été arrondis, il peut y avoir un écart entre l'addition et le total

Figure 1
Région de Winnipeg



numéros de lots. On s'est inspiré d'un système similaire utilisé en Ontario pour mettre au point le système du Manitoba.

Après approbation provisoire d'une demande de lotissement par le ministère des Affaires municipales, un formulaire de lotissement est rempli et les données sont stockées dans un ordinateur. Ce formulaire permet d'obtenir tous les renseignements nécessaires pour évaluer très précisément la superficie des terres agricoles abandonnées au profit d'autres utilisations ainsi que la qualité des terres ainsi touchées. Les données recueillies portent sur l'emplacement, l'état des terres, les mesures de planification, l'utilisation actuelle et proposée, le potentiel agricole selon l'Inventaire des terres du Canada et la superficie du lotissement. Le tableau 1 illustre le type de données accessibles après analyse par ordinateur. On constate dans cet exemple qu'il y a eu 38 demandes de lotissement dans la municipalité rurale de Brokenhead en 1979, dont 27 ont été approuvées et 11 rejetées. Par conséquent, 127 ha de terres agricoles ont été perdus, dont la plupart (112 ha) au profit d'utilisations non agricoles.

RÉGION DE WINNIPEG

Avant la mise en oeuvre des politiques provinciales d'utilisation des terres en 1980, le lotissement résidentiel rural a connu une expansion fulgurante dans la région de Winnipeg, et en particulier dans le secteur situé entre la municipalité rurale de Ritchot, au sud de Winnipeg, et celle de Rosser, au nord-ouest de la ville (figure 1). Les modèles correspondaient à ceux des autres régions connaissant des changements d'utilisation des terres. Il y a eu une prolifération de fermes chevalines et d'agrément, une diminution du cheptel et un accroissement de la superficie des terres appartenant à des citoyens non agriculteurs. Une étude du modèle de propriété foncière dans la municipalité de Springfield (MacLean, 1983) a révélé que 38 % des terres privées de la municipalité appartenaient à des citoyens non agriculteurs. En dépit du fait que la majorité des terres agricoles appartenait encore à des agriculteurs à temps partiel ou à temps plein, ceux-ci estimaient que l'intensification du lotissement résidentiel en milieu rural était inévitable et que les activités agricoles traditionnelles étaient appelées à disparaître dans la municipalité.

Neuf années se sont écoulées depuis la mise en place du processus d'approbation des plans de lotissement et plus de cinq ans depuis l'adoption des politiques provinciales d'utilisation des terres. Au cours de cette période, des centaines de demandes de lotissement ont été étudiées et l'efficacité des politiques provinciales et locales est maintenant remise en question. Certains plans d'aménagement locaux, sous prétexte de protéger les terres agricoles, ont désigné un nombre excessif de terres pour le lotissement résidentiel en milieu rural et laissé de graves lacunes dans les politiques agricoles. Par exemple, dans la municipalité rurale de Hanover, le lotissement des terres au profit des membres de la famille n'est soumis en réalité à aucun contrôle.

Friesen (1985) a observé qu'en dépit du fait que l'un des objectifs majeurs des services d'aménagement du territoire consiste à protéger les terres agricoles et à favoriser l'expansion des centres ruraux, c'est l'inverse qui se produisait. En 1982, il a noté que 1 600 ha de terres rurales avaient été morcelés en lots à des fins d'aménagement résidentiel futur, comparativement à 232 ha dans les centres ruraux et à 108 ha seulement dans la ville de Winnipeg. Cette étude a également révélé que 1 881 habitations pourraient être construites sur les terres subdivisées de la ville de Winnipeg, comparativement à 803 nouvelles maisons seulement sur les lotissements résidentiels en milieu rural. Ce dernier chiffre pourrait augmenté en cas de lotissement subséquent.

RECUL DES TERRES AGRICOLES DANS LA RÉGION DE WINNIPEG

La présente analyse porte sur les municipalités voisines de Winnipeg ayant connu une très forte expansion du secteur résidentiel en milieu rural entre 1976 et 1984. Il s'agit des municipalités rurales de Rosser, Rockwood, St. Andrews, St. Clements, Brokenhead, Springfield, Tache et Ritchot (voir figure 1). L'extraction des données de lotissement pour les périodes antérieures à 1982 a exigé l'examen de plus de 2 000 dossiers. Les données de 1982 à 1984 ont été extraites grâce au système informatique du ministère de l'Agriculture.

E.W. Manning

Expansion urbaine sur des terres agricoles de choix, île Lulu (Colombie-Britannique)

Tableau 2
Lotissement des terres agricoles à des fins non agricoles dans la région de Winnipeg, 1976–1984[1]

Année	Municipalité rurale (ha)									Ville (ha)	Total (ha)
	Brokenhead	Hanover	Ritchot	Rockwood	Rosser	St. Andrews	St. Clements	Springfield	Tache	Steinbach	
1976	53	226	8	ND	ND	ND	ND	98	62	0	447*
1977	66	66	35	ND	ND	ND	ND	104	71	34	376*
1978	23	166	12	38	6	71	22	24	57	3	422
1979	125	110	0	162	0	34	88	15	37	1	572
1980	67	79	16	10	11	83	105	23	29	2	425
1981	8	85	3	4	2	35	28	22	14	0	201
1982	14	33	18	20	0	12	67	24	18	68	274
1983	18	14	11	18	1	24	27	33	0	0	146
1984	14	23	0	20	7	55	7	15	14	0	155
Total	388	802	103	272**	27**	314**	344**	358	302	108	3018

[1] À l'exclusion de la zone additionnelle de Winnipeg
* données incomplètes pour l'année
** données incomplètes pour la municipalité
ND: non disponible

Le programme prendra fin cet hiver avec l'analyse des dossiers de 1976 et 1977 des municipalités rurales de Rosser, Rockwood, St. Andrews et St. Clements. Le tableau 2 indique la superficie des terres agricoles morcelées en lots entre 1976 et 1984 dans la région de Winnipeg. Durant cette période, plus de 3 000 ha de terres agricoles ont été subdivisés à des fins non agricoles. De plus, on estime que 500 ha supplémentaires ont été subdivisés en 1976 et 1977 dans d'autres municipalités. Le lotissement des terres s'est poursuivi de manière assez constante entre 1976 et 1980, soit au rythme de 400 à 600 ha par année. Toutefois, la superficie des terres agricoles abandonnées en raison du lotissement a beaucoup diminué après 1980.

La superficie des terres morcelées varie considérablement selon les municipalités. Parmi les neuf municipalités considérées, celle de Hanover, située à environ 100 km au sud-est de Winnipeg, a connu la croissance la plus importante (voir tableau 2). De 1976 à 1984, plus de 800 ha de terres agricoles y ont été divisés en lots à des fins non agricoles. Cette conversion a touché principalement la petite ville de Steinbach, qui fait partie de la banlieue de Winnipeg. Entre 1971 et 1981, la population de Steinbach est passée de 5 265 à 6 676 habitants, soit un accroissement de 27 %. Durant la même période, la population de Hanover passait de 6 169 à 7 428 habitants, c'est-à-dire une hausse de 20 %. D'autres municipalités de la région à l'étude, comme Ritchot et Rosser, ont connu une croissance très faible entre 1976 et 1984. En effet, de 1978 à 1984, seulement 103 ha à Ritchot et 27 à Rosser ont été morcelés en lots. Ce grand écart entre les municipalités peut être attribué à plusieurs facteurs.

En règle générale, les municipalités les plus touchées par le lotissement ont un centre économique actif et en expansion, comme dans la ville de Steinbach. Ce n'est le cas ni de Ritchot ni de Rosser. Les modèles de lotissement antérieurs à 1976 ont également eu une influence marquée sur les modèles subséquents. Dans les zones très morcelées avant 1976, la tendance s'est poursuivie. Ces zones ont souvent été désignées secteurs résidentiels ruraux dans les plans d'aménagement subséquents, même si l'utilisation principale des terres y était encore l'agriculture.

La politique locale a aussi exercé une influence considérable sur l'élaboration des modèles de lotissement. Certains conseils étaient en faveur d'une politique d'aménagement, d'autres s'y opposaient. En règle générale, les plans d'aménagement des municipalités administrées par des conseils opposés au zonage ont tendance à moins bien protéger les terres agricoles. Ils accordent de plus grandes superficies à la construction résidentielle en milieu rural et les critères utilisés pour permettre la construction dans les zones agricoles sont moins rigides.

Tableau 3
Lots résidentiels urbains et ruraux approuvés dans la municipalité rurale de Tache, 1976–1984

Année	Nombre de lots	
	Urbains	Ruraux
1976	62	35
1977	351	36
1978	263	25
1979	8	25
1980*	1	16
1981	1	16
1982	1	18
1983	0	13
1984	1	6
Total	688	190

* Adoption des politiques provinciales d'utilisation des terres

EFFICACITÉ DES PLANS D'AMÉNAGEMENT PROVINCIAUX ET LOCAUX

Malgré la mise en oeuvre de politiques d'aménagement par les autorités locales et provinciales, les terres agricoles du Manitoba sont encore délaissées au profit d'activités non agricoles. Malheureusement, aucun instrument ne permet d'évaluer la superficie des terres morcelées en lots avant l'entrée en vigueur de la nouvelle loi sur l'aménagement du territoire en 1976, ni de comparer les modèles de lotissement. Toutefois, les années 1976 et 1977 ont constitué une période de transition. Bien que la nouvelle loi ait établi une politique de lotissement, la mise en place du processus d'approbation par le gouvernement a pris de nombreux mois. De plus, il n'existait aucun critère uniforme pour l'évaluation des demandes de lotissement durant cette période. C'est ainsi qu'en 1976 et 1977, de nombreux plans de lotissement n'ont fait l'objet d'aucune évaluation adéquate. Le processus n'a commencé à bien fonctionner qu'en 1978.

L'analyse de la perte annuelle des terres agricoles de 1976 à 1984 (tableau 2) ne révèle aucun recul visible avant 1981. Durant les années subséquentes, le taux annuel de conversion des terres agricoles accuse une légère baisse qui coïncide avec le ralentissement de l'économie en 1981. Il est donc difficile de déterminer si ce sont les **politiques d'aménagement** ou l'**économie** qui ont le plus influé sur la diminution du taux de conversion des terres agricoles. Il est probable que cette baisse résulte de l'effet combiné de ces deux facteurs.

Comme il a été mentionné auparavant, Friesen (1985) a observé que les politiques d'aménagement ont été impuissantes à orienter le développement résidentiel vers les centres de population ruraux. Une analyse des plans de lotissement approuvés dans la municipalité rurale de Tache entre 1976 et 1984 indique également une préférence pour les lotissements en milieu rural plutôt que pour les lotissements urbains (voir tableau 3). De 1976 à 1978, l'expansion a touché les centres de population existants. Entre 1979 et 1984

Tableau 4
Superficie des terres agricoles non morcelées à la suite du rejet des demandes de lotissement, région de Winnipeg, 1976–1984[1]

Année	Municipalité rurale (ha)									Total (ha)
	Brokenhead	Hanover	Ritchot	Rockwood	Rosser	St. Andrews	St. Clements	Springfield	Tache	
1976	44	72	12	ND	ND	ND	ND	104	36	268*
1977	10	121	26	ND	ND	ND	ND	305	70	532*
1978	37	28	26	111	0	24	67	285	152	730
1979	32	71	57	133	0	8	17	183	39	540
1980	21	47	6	79	0	27	81	79	70	410
1981	20	53	18	35	2	17	24	24	17	210
1982	64	2	47	48	88	23	32	0	58	362
1983	0	2	15	50	2	13	19	18	24	143
1984	1	0	8	104	1	5	4	75	2	200
Total	229	396	215	560**	93**	117**	244**	1073	468	3395

[1] À l'exclusion de la zone additionnelle de Winnipeg
* données incomplètes pour l'année
** données incomplètes pour la municipalité
ND: non disponible

toutefois, les plans d'aménagement visaient presque exclusivement les zones rurales.

Bien que les politiques d'aménagement n'aient pas réussi à orienter le lotissement vers les centres de population ruraux, elles ont entraîné le rejet d'un grand nombre de demandes de lotissement. Le tableau 4 indique la superficie des terres agricoles ainsi protégées. Depuis 1976, le rejet de demandes de lotissement a permis d'épargner plus de 3 400 ha de terres agricoles. En l'absence de politiques d'aménagement, bon nombre de ces demandes auraient été approuvées. De plus, l'application des politiques a probablement réduit le nombre de demandes, bien qu'il soit impossible de donner des chiffres à cet effet. Ainsi, les différents outils d'aménagement ont permis dans une certaine mesure d'empêcher la conversion de vastes superficies de terres agricoles de première qualité.

COÛT DE L'EXPANSION RÉSIDENTIELLE

L'expansion résidentielle en milieu rural sur les meilleures terres agricoles du Manitoba a entraîné des coûts directs et indirects. Ces coûts ont été assumés par tous les segments de la population rurale et non seulement par la communauté agricole. La demande de **services en milieu rural** a grevé les revenus des municipalités. L'hypothèse selon laquelle l'intensification des activités d'aménagement génère une hausse de profits des municipalités est infirmée par l'accroissement des coûts d'entretien et d'amélioration des routes. Les hausses de taxes associées aux travaux d'aménagement ont été particulièrement lourdes pour la communauté agricole en raison des vastes superficies requises pour l'agriculture commerciale pratiquée de nos jours.

Les agriculteurs font également les frais de la **hausse de la valeur foncière**. Rodd (1976) a noté que la demande de très petites terres en milieu rural fait augmenter la valeur marchande des terres agricoles à un tel point que les agriculteurs n'ont plus les moyens financiers de contrer la concurrence pour l'utilisation des terres. Bon nombre d'entre eux ont dû également modifier leurs pratiques agricoles. Ceux qui épandent de l'engrais dans leurs champs risquent de subir les foudres de leurs voisins non fermiers. La pulvérisation des cultures est devenue de plus en plus risquée. Les plaintes et les poursuites judiciaires sont de plus en plus courantes.

La conversion de 3 018 ha de terres agricoles à d'autres fins a entraîné une perte de revenu agricole d'environ 1 million de dollars par année, imputable à la **baisse de la productivité**. Les générations actuelles et futures continueront à assumer ces coûts annuels. Dans la plupart des cas, il est possible de les éviter. En limitant le lotissement résidentiel en milieu rural aux zones non agricoles, on peut freiner le recul des terres agricoles de première qualité tout en permettant aux collectivités de bénéficier des avantages que procure la présence de propriétaires d'habitations en milieu rural. L'objectif est donc d'orienter l'expansion résidentielle vers ces zones non agricoles.

CONCLUSION

Les municipalités rurales de la région de Winnipeg ont connu une croissance fulgurante du secteur résidentiel en milieu rural durant les années 1970 et au début des années 1980. Malgré l'adoption de politiques d'aménagement provinciales et locales, plus de 3 000 ha de terres agricoles ont été morcelés en lots à des fins autres que l'agriculture. Cet abandon des terres agricoles a eu de nombreuses répercussions négatives sur la communauté agricole. Une application plus stricte de bonnes politiques d'utilisation des terres aurait permis d'éviter la plupart des effets négatifs associés au lotissement résidentiel en milieu rural.

Les politiques d'aménagement actuellement en vigueur dans la région de Winnipeg ont été élaborées pour revitaliser les centres de population ruraux et orienter le lotissement résidentiel vers des terres moins productives. Bien que les politiques aient échoué quant à l'aspect revitalisation, elles ont tout de même permis d'assurer une certaine protection de l'industrie agricole. Les responsables de l'aménagement doivent maintenant relever le défi qui consiste à renforcer les politiques actuelles de façon à minimiser les pertes futures de terres agricoles.

Bruce MacLean est un spécialiste des terres, attaché au ministère de l'Agriculture du Manitoba.

BIBLIOGRAPHIE

Carvalho, M.E. 1974. "The Nature of Demand for Exurbia Living". *The Winnipeg Region Study*. Université du Manitoba, Winnipeg.

Friesen, J. 1985. "Loss of Rural Land by Urban-Type Development in Agro-Manitoba". Document présenté à la A.I.C. Conference. Janvier 1985.

Gouvernement du Manitoba. 1980. Provincial Land Use Policies (Regulations). Winnipeg.

_____. 1978. *Provincial Land Use Policies* (Guidelines). Winnipeg.

_____. 1976. *The Planning Act*. RS of Manitoba, Chapter 29. Winnipeg.

Hoffman, D.W. 1980. "The Competition for Land". *Agrologist*, Vol. 9, N° 4.

MacLean, B. 1983. Rapport préliminaire. "Land Ownership Pattern, Rural Municipality of Springfield". Comptes rendus, Manitoba Society of Soil Science. Winnipeg.

Manitoba Department of Municipal Affairs. 1977. *Loss of Manitoba's Agricultural Resources by Non-Farm Subdivisions in 1976*. Winnipeg.

_____. 1976. *Winnipeg Region Study, Land Use Policy Proposals*. Winnipeg.

Paterson Planning and Research Ltd. 1973. *Life Style Preferences of Rural, Non-Farm Residents, RM of Springfield*. Winnipeg.

Riddell, Stead and Associates. 1973. *Lost Revenue Analysis and Study of Residential Development in Selected Rural Municipalities of Manitoba*. Winnipeg.

Rodd, R.S. 1976. "The Crisis of Agricultural Land in the Ontario Countryside". *Plan Canada*, Vol. 16, N° 3.

Statistique Canada. 1981. *Recensement du Canada – Agriculture*. Ottawa.

Débat

Alistair Crerar : Dans quelle mesure le lotissement des terres agricoles est-il fait à des fins agricoles? Quelle est la superficie des terres réellement utilisées pour l'agriculture commerciale?

Bruce MacLean : Presque toutes les terres sont utilisées pour l'agriculture à des fins commerciales. Toutefois, les chiffres n'indiquent pas à qui appartiennent ces terres. La plupart appartiennent à des éleveurs de chevaux ou à des personnes qui louent leurs terres à des agriculteurs.

Les politiques autorisent la division de 80 acres en deux parcelles de 40 acres à des fins agricoles, indépendamment du zonage. La plupart du temps, ces terres sont divisées pour des raisons familiales. Par exemple, un agriculteur désire donner des terres à son fils pour que celui-ci se lance dans l'agriculture. Cela s'est souvent produit dans la municipalité régionale de Hanover.

Neil Seely : Le lotissement des terres survient-il lorsqu'un agriculteur décide de changer de travail ou s'agit-il d'un développement linéaire au hasard?

Bruce MacLean : Il s'agit généralement d'un développement linéaire au hasard. Par exemple, une parcelle de 40 acres peut être divisée en deux parcelles de 20 acres pour les membres de la famille qui aident aux travaux agricoles. Puis, chacune des deux parcelles de 20 acres est divisée en deux parcelles de 10 acres, et ainsi de suite . . . A l'origine, les lotissements ont été surtout pour des raisons familiales. A l'heure actuelle, les responsables du zonage estiment que ce type de lotissement constitue une perte pour l'agriculture et désignent les terres comme secteurs résidentiels ruraux. Ainsi, ce modèle de lotissement initial, habituellement entrepris avant 1976, lorsque aucun contrôle n'était exercé, a entraîné le rezonage de vastes superficies de terres agricoles en terrains résidentiels ruraux. Dans la municipalité rurale de Hanover, de grandes superficies font actuellement l'objet d'un rezonage, même si on pratique l'élevage de porcs un peu partout. Le lotissement familial en est à l'origine.

LE RÔLE DE LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES DANS LA GESTION DE L'ESCARPEMENT DU NIAGARA

George McKibbon

Les techniques de surveillance de l'utilisation des terres sont utilisées pour évaluer les changements d'utilisation des terres et de végétation dans la zone de planification secondaire de Craigleith-Camperdown du township de Collingwood, dans le comté de Grey, en Ontario. Les résultats de l'analyse de photos aériennes prises entre 1938 et 1983 sont commentés. L'auteur termine en concluant que la surveillance est un complément utile aux autres données servant à des fins de planification.

INTRODUCTION

L'objet de la *Loi sur la planification et l'aménagement de l'escarpement du Niagara (Niagara Escarpment Planning and Development Act)*, 1973, est de veiller à la conservation de l'environnement naturel de l'escarpement du Niagara et des terres avoisinantes et d'assurer que l'aménagement y soit compatible avec cet environnement naturel. Le plan d'aménagement de l'escarpement (*Niagara Escarpment Plan*), établi en fonction de cet objectif par la Commission de l'escarpement du Niagara, a été approuvé en juin 1985 par le gouvernement de l'Ontario.

L'article 17 de la Loi prévoit une révision quinquennale du plan. La présente étude pilote, qui porte sur une partie peu étendue mais importante de l'escarpement du Niagara, vise à déterminer l'utilité des techniques de surveillance de l'utilisation des terres dans l'évaluation de l'efficacité du plan d'aménagement de l'escarpement du Niagara. Elle tente en outre de déterminer dans quelle mesure ces techniques pourraient aider à la planification dans les municipalités rurales.

RÉGION À L'ÉTUDE

Le **plan secondaire de Craigleith-Camperdown (Craigleith Camperdown Secondary Plan)** couvre une zone de planification que l'on prévoit aménager en site de villégiature quatre saisons (voir figure 1). Cette zone comprend environ 4 500 ha dans le nord-est du township de Collingwood. Ses principales ressources récréatives sont les pentes de ski alpin de l'escarpement du Niagara et les rives de la baie Nottawasaga. Des chalets et des stations de ski ont été aménagés au pied de l'escarpement depuis la fin des années 1940.

La région à l'étude comprend cinq **unités physiographiques** de base. La zone du large est parsemée de récifs qui limitent la navigation de plaisance. Le rivage présente un mélange de plages rocheuses et sablonneuses. Une ancienne crête de plage qui s'est formée pendant la retraite des glaciers sépare la plaine côtière d'une terrasse ou plaine médiane s'étendant vers l'ouest et le sud à partir de la crête jusqu'à la base de l'escarpement du Niagara. La route provinciale 26 longe le rivage en-deçà de la crête de plage. La ville de Collingwood se trouve à l'est et celles de Meaford et Thornbury, au nord.

Selon le plan secondaire, le plateau médian (délimité visuellement par l'escarpement et les pentes de la crête de plage) doit être le site d'un projet d'aménagement récréatif d'envergure. La plupart des 5 600 unités résidentielles projetées qui doivent loger 22 500 personnes, se trouveront à cet endroit. La clientèle de ces installations vient de Toronto et de la zone urbaine de l'est du lac Ontario. Les pentes de l'escarpement ont une dénivellation de plus de 152 m, et la plupart peuvent être aménagées en pentes de ski. Au sommet de l'escarpement, le terrain est légèrement ondulé et repose sur une couche de terre peu profonde et une assise de calcaire.

Le plan secondaire a été approuvé en 1975. Depuis, il a été modifié plusieurs fois, en particulier en ce qui concerne les dispositions portant sur la viabilisation. Une révision du plan a été entreprise par le township de Collingwood. La Commission de l'escarpement du Niagara a mis sur pied cette étude des changements d'utilisation des terres afin de fournir des données de planification détaillées pouvant servir à cette révision du plan.

MÉTHODE

L'un des objectifs de l'étude effectuée par la Commission était de recueillir des données systématiques et objectives sur la façon dont l'utilisation des terres et la végétation de la région de Craigleith-Camperdown ont changé avec le temps. Ces données ont été utilisées de concert avec les données du recensement et celles sur l'emploi ainsi qu'avec un modèle théorique sur le cycle de développement d'une aire récréative décrivant l'évolution d'une région touristique, de-

Figure 1
Zone du plan secondaire
de Craigleith–Camperdown

Source: Commission de l'escarpement du Niagara. 1983
Plan définitif proposé. Comté de Grey (carte 6)

puis l'étape de la découverte jusqu'à la stagnation (Cristaller, 1963). C'est sur cette information que se fondera la Commission de l'escarpement du Niagara pour formuler des recommandations sur la révision du plan secondaire.

Des photographies aériennes de la région à l'étude, prises en 1938, 1966, 1974 et 1983, ont été analysées en fonction de la classification suivante, tirée du système de classification du Programme de surveillance de l'utilisation des terres du Canada (Gierman, 1981) :

1. Forêt
   a) Forêt naturelle (mature et immature – mixte)
   b) Plantations (matures et immatures – conifères)
2. Agriculture
   a) Vergers
   b) Terres amendées (culture et pâturage)
   c) Terres non amendées (pâturage naturel)
3. Terres agricoles abandonnées et terres vacantes (non boisées)
4. Utilisations résidentielles (permanentes et saisonnières)
5. Loisirs (à l'exception des utilisations résidentielles et commerciales connexes)
6. Utilisations commerciales et industrielles
7. Carrières
8. Transport et services

L'échelle des photographies aériennes variait d'environ 1/10 000 (1938) à 1/50 000 (1983). La qualité des photos était

Tableau 1
Région de Craigleith-Camperdown
Changement dans la végétation et l'utilisation des terres 1938–1983[1]

Classe d'utilisation des terres et de végétation	1938		1966		1974		1983	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Forêt naturelle	1 635	37	1 534	34	1 251	28	1 808	41
Plantations	0	0	46	1	48	1	80	2
Vergers	71	2	36	1	28	1	33	1
Terres agricoles amendées	1 630	37	1 223	27	975	22	529	12
Terres agricoles non amendées	705	16	263	6	316	7	308	7
Terres abondonnées/vacantes	439	10	935	21	1 052	24	1 049	24
Zones résidentielles	13	0	234	5	384	9	395	9
Loisirs	0	0	199	4	296	7	322	7
Utilisations commerciales et industrielles	0	0	16	0	28	1	51	1
Carrières	0	0	2	0	6	0	6	0
Transport et services	0	0	8	0	11	0	25	1
Total	4 500	100	4 500	100	4 500	100	4 500	100

[1] Les nombres du tableau n'ont pas été corrigés de façon à tenir compte de la marge d'erreur de 5%

uniforme à l'exception de celles de 1938, obtenues à la Photothèque nationale de l'air, à Ottawa, qui n'en demeuraient pas moins utilisables. Les autres photos provenaient du ministère ontarien des Ressources naturelles. Les photos ont été analysées par ordre chronologique à l'aide d'un stéréoscope manuel, en commençant par les photos de 1983. Les polygones délimités sur les photos ont ensuite été transposés sur des cartes de base au 1/25 000 pour chacune des quatre séries de photographies. Durant l'analyse des données sur l'utilisation des terres en 1983, on a procédé à des inspections sur le terrain afin de vérifier l'interprétation des secteurs posant des problèmes.

Une fois les quatre cartes établies, les superficies appartenant à chaque classe ont été mesurées et additionnées pour chaque carte; les résultats sont présentés au tableau 1. Le calcul des superficies a été effectué à l'aide d'un planimètre numérique (Planix 7). Il est apparu cependant que certaines des caractéristiques de fonctionnement de cet appareil influaient sur les résultats; ceux-ci ont donc été rajustés en conséquence. Dans l'ensemble, l'erreur maximale due à la méthode de mesure est d'environ 5 %. Ce degré d'erreur s'applique aux calculs des données de 1974 et 1983, années pour lesquelles les classes d'utilisation des terres sont relativement petites. Le degré d'erreur est inférieur dans le cas des données de 1938 et 1966, les classes étant plus grandes.

RÉSULTATS

Il est tout d'abord ressorti de cette étude que l'utilisation des terres et la végétation avaient connu une transformation générale entre 1938 et 1983 (voir tableau 1). En 1938, on dénombre six classes d'utilisation. En 1966, on recense au-delà de huit catégories et encore plus en 1974 et 1983. Les données de 1938 décrivent les conditions qui régnaient avant l'aménagement d'installations récréatives, alors que les deux types d'utilisation des terres les plus importants (forêt naturelle et terres amendées) couvraient chacune plus de 1.630 ha. En 1966 et 1974, la superficie de ces deux catégories de terres a diminué au profit des utilisations résidentielle et récréative. En 1983, la superficie de forêts naturelles dépasse celle de 1938 à cause de la diminution du nombre de terres vouées à l'agriculture. La plupart de ces terres sont sur le point d'être viabilisées en vue d'être aménagées.

Toute utilisation viable des terres à des fins récréatives repose sur la qualité et la beauté du paysage. Il ressort clairement des changements observés que le paysage a subi des modifications importantes au cours des années. Les dispositions du plan secondaire relatives aux caractéristiques visuelles et paysagères doivent donc faire l'objet d'une attention spéciale. En particulier, la crête de plage et les pentes de l'escarpement ont une importance capitale pour la qualité du paysage. Entre 1938 et 1983, ces endroits ont été dépouillés de leur couvert forestier, ce qui a réduit leur rôle de tampon visuel.

En 1938, la région offrait un paysage caractérisé par la présence de petits champs, de haies et de fermes disséminées. La superficie de ce type de paysage est passée de 1 630 ha en 1938 à 529 ha en 1983 (principalement au-dessus et à l'ouest du soulèvement de l'escarpement). Une telle transformation représente un changement qualitatif important qui peut contribuer au déclin d'une région récréative. Quelques vergers de pommiers étaient exploités sur la terrasse médiane en 1938, et ce genre de culture aurait probablement pris de l'expansion n'eut été de l'aménagement d'installations récréatives, qui a entraîné le déplacement des vergers situés au pied de l'escarpement. La transition de la vocation

Commission de l'escarpement du Niagara

Pistes de ski sur l'escarpement du Niagara (Ontario)

agricole de la région à une vocation récréative est aujourd'hui essentiellement terminée.

CONCLUSION

Les techniques de surveillance de l'utilisation des terres appliquées dans cette étude ont permis d'obtenir des résultats utiles et intéressants. On a en effet constaté que des changements importants dans l'utilisation des terres et la couverture végétale étaient survenus dans la région. En faisant ressortir ces changements de façon systématique, pour qu'ils soient compréhensibles à la fois aux résidents du township et aux aménagistes, la planification permet de gérer plus efficacement leurs répercussions.

Cette étude influera de deux façons sur le plan secondaire. Elle établit d'abord qu'il faut s'efforcer davantage d'empêcher la construction de bâtiments non reliés au ski sur les pentes de l'escarpement et de préserver la couverture forestière de ces pentes et de celles de la crête de plage. En second lieu, elle indique qu'il faut renforcer les dispositions du plan secondaire prévoyant l'aménagement à des fins récréatives de vastes zones ouvertes et d'unités résidentielles sur le plateau médian afin d'assurer une meilleure dispersion des installations. Ce genre d'aménagement s'harmoniserait davantage au paysage rural qui existait en 1938. En outre, l'étude a permis de recueillir des données sur la population et l'emploi, nécessaires à la mise à jour du plan secondaire.

L'analyse des données sur les changements dans l'utilisation des terres comporte cependant des limites. Les données ne peuvent être appliquées utilement de façon isolée; elles doivent être interprétées de concert avec d'autres données socio-économiques. Dans cette évaluation, les données du recensement et celles sur l'emploi ont été utilisées dans le cadre d'un modèle de développement d'une zone récréative. Par ailleurs, la surveillance des changements d'utilisation des terres se fait normalement à une échelle supérieure à 1/50 000 tandis que la planification locale se fait à l'échelle 1/25 000 ou moins. Les techniques de surveillance doivent donc être adaptées à ces plus grandes échelles pour servir à la planification municipale. Comme dans le cas de l'analyse de la qualité du paysage, lorsque le degré de détail passe du niveau macro au niveau micro, l'analyse doit être rajustée en conséquence. L'inclusion d'une analyse tridimensionnelle des aspects paysagers pourrait s'avérer un changement utile.

L'analyse effectuée dans le cadre de cette étude aurait pu être appuyée par un système de cartographie assistée par ordinateur. Cela aurait permis de corréler les données à chacune des cinq unités physiographiques qui constituent la région à l'étude. La facilité avec laquelle ces calculs peuvent être effectués sur ordinateur aurait grandement accru l'utilité de l'étude.

> "Le changement et le retour des choses sont l'essence même de la vie. La conscience des choses passées, de la mort à venir et du présent. Le monde qui nous entoure, issu pour une si grande part de nous-même, change continuellement et ne cesse de nous étonner. Nous intervenons dans le monde pour le préserver ou le changer, pour donner corps à nos désirs. La planification consiste en fait à gérer le changement." (Lynch, 1962 – traduction libre).

Nous avons discuté ici des changements qui ressortent de l'analyse de photographies aériennes prises entre 1938 et 1983 dans la région de Craigleith-Camperdown. Nous avons également montré comment ces changements peuvent être évalués pour déterminer la concordance entre les prévisions d'aménagement d'un secteur et la réalité.

George McKibbon est planificateur principal à la Commission de l'escarpement du Niagara.

BIBLIOGRAPHIE

Beaver Valley Planning Board. 1975. Craigleith-Camperdown Area Secondary Plan, Amendment 12 to the Beaver Valley Official Plan.

Christaller, Walter. 1963. "Some Considerations of Tourism Location in Europe: The Peripheral of Regions – Underdeveloped Countries – Recreation Area", Regional Science Association, Papers XII, Land Congress.

Gierman, David M. 1981. *Système de classification pour la surveillance et l'utilisation des terres*. Document de travail Nº 17, Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Gouvernement de l'Ontario. 1973. The Niagara Escarpment Planning and Development Act. Statuts de l'Ontario, chapitre 52. Ontario.

Lynch, Kevin. 1962. *What Time is this Place?* M.I.T. Press, Cambridge. Massachusetts. p. 1.

LA CONTRIBUTION DES MUNICIPALITÉS RÉGIONALES DE COMTÉ À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE QUÉBÉCOIS ET AU CONTRÔLE DE SON UTILISATION

Fernand Martin

Établies en vertu des dispositions de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (1979), les municipalités régionales de comté (MRC) ont un rôle particulier dans la gestion des terres et dans la surveillance de l'utilisation des terres au Québec. Le présent document examine les grandes orientations de base de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme et explique brièvement comment s'est faite la création des 95 MRC et en quoi consiste leur responsabilité quant à l'adoption et à la mise en oeuvre d'un schéma d'aménagement.

INTRODUCTION

Le Québec a connu, au cours des 25 dernières années, une profonde mutation qui s'est traduite par une réforme en profondeur de l'administration gouvernementale. Les premiers secteurs touchés furent ceux de l'éducation, de la santé et de la sécurité sociale. Les réformes entreprises dans ces secteurs avaient pour objectif d'améliorer autant la qualité que l'accessibilité des services publics. Au cours des sept dernières années, le secteur des affaires municipales a lui aussi connu d'importantes réformes dans les domaines de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, de la fiscalité et de la démocratie municipales. La province de Québec visait et vise toujours un objectif précis par ces réformes municipales : accroître les pouvoirs des autorités locales.

Nous nous proposons d'examiner dans ce document de quelle manière les **Municipalités régionales de comté** (MRC), établies en vertu des dispositions de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (1979), contribuent à l'aménagement du territoire et à la surveillance de l'utilisation des terres au Québec.

LES MUNICIPALITÉS RÉGIONALES DE COMTÉ

Le gouvernement du Québec a constitué 95 municipalités régionales de comté depuis l'adoption de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Ces MRC succèdent aux 71 corporations de comté qui existaient antérieurement. En plus de continuer à assumer les responsabilités exercées par ces conseils de comté, les MRC se sont vu confier une mission essentielle, celle de procéder à l'élaboration et à la révision de schémas d'aménagement. Il est à noter par ailleurs que les Communautés urbaines de Montréal et de Québec et la Communauté régionale de l'Outaouais, qui existaient avant l'adoption de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, jouent un rôle identique à celui des MRC en matière d'aménagement du territoire.

Les MRC et les communautés urbaines et régionale couvrent la majeure partie du territoire du Québec. Les seules zones non regroupées sous des MRC se trouvent dans la région située au nord du 55e parallèle, dans le territoire décrit à l'annexe de la *Loi sur le développement de la région de la Baie James* (1971) ainsi que dans le territoire de la municipalité de la Basse Côte Nord, le long du fleuve Saint-Laurent. Les MRC regroupent les municipalités urbaines et rurales d'une même région d'appartenance et peuvent parfois comprendre des territoires non municipalisés. Si l'on fait abstraction des communautés urbaines et régionale, les MRC comptent en moyenne sur leur territoire 14 municipalités, dont 2 villes. La plus petite a une superficie de 182 km² tandis que la plus grande s'étend sur 66 992 km². Leur population moyenne est de 33 000 habitants, les populations s'échelonnant de 6 090 à 262 300 habitants.

Le conseil de la MRC se compose du maire de chaque municipalité membre et peut comprendre d'autres représentants des conseils municipaux, selon l'entente intervenue entre les municipalités membres de chaque MRC concernant le nombre de représentants et la forme de représentation. Le préfet, chef du conseil de la MRC, est élu parmi les maires pour un mandat de deux ans.

La MRC n'est pas un gouvernement régional; ses dirigeants ne sont pas élus et elle ne possède pas ses propres sources de financement. Elle est financée par le gouvernement pour ce qui touche l'aménagement et, sur une base partagée, par les municipalités membres pour les autres champs d'activité. Comme on l'a indiqué précédemment, la mission première

des MRC a trait à l'aménagement du territoire, mais ces dernières ont aussi un rôle à jouer en matière d'évaluation foncière, d'entretien des ponts, chemins et cours d'eau, ainsi que de gestion des territoires non municipalisés. Au chapitre de l'aménagement du territoire, les MRC doivent avoir adopté un schéma d'aménagement pour leur territoire respectif avant le 12 décembre 1986.

PRINCIPES RÉGISSANT LA LOI SUR L'AMÉNAGEMENT ET L'URBANISME.

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (1979) se fonde sur les quatre principes suivants :

- L'aménagement des terres est une responsabilité politique et non uniquement une simple question technique ou administrative. Il appartient aux hommes et aux femmes politiques, tant au niveau du gouvernement du Québec qu'au niveau local, de se consulter et de décider en dernier ressort des transformations qui seront apportées à l'environnement.
- Les citoyens doivent, par l'entremise d'un mécanisme d'information et de consultation, participer aux diverses étapes du processus d'élaboration et de révision des instruments d'aménagement. Cette responsabilité incombe non seulement aux citoyens, mais également aux élus qui doivent susciter la participation de tous les intervenants du milieu.
- L'aménagement est une fonction partagée entre les différents paliers de décision (le gouvernement provincial, les MRC et les municipalités locales), chaque palier ayant ses responsabilités propres.
- Tous les paliers de décision doivent se consulter et coordonner leur action.

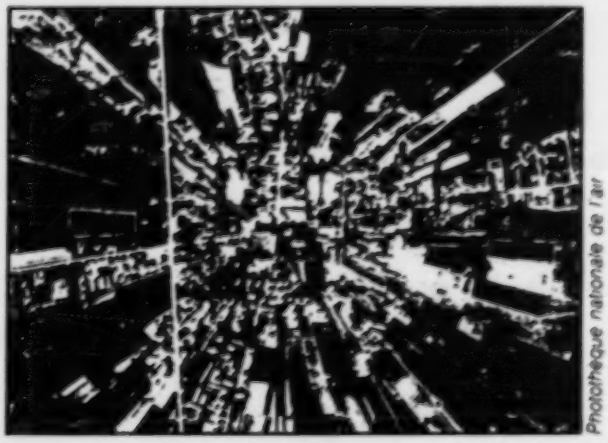
Au Québec, l'aménagement du territoire constitue un processus continu nécessitant des échanges de vues entre les municipalités régionales ou locales et les intervenants du milieu; c'est aussi un processus de concertation entre les hommes et les femmes politiques ayant des responsabilités particulières aux divers paliers décisionnels. Le schéma d'aménagement d'une MRC est par ailleurs vu comme le cadre privilégié de la consultation entre les intervenants des municipalités locales, de la MRC et du gouvernement du Québec.

ÉLABORATION DES SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT

Le processus d'élaboration des schémas d'aménagement illustre bien l'importance accordée par le législateur aux échanges entre les municipalités locales, les MRC et l'appareil gouvernemental (voir la figure 1). La MRC amorce le processus par une période d'échange d'information entre les intervenants en adoptant une résolution en vue de la préparation du schéma d'aménagement. Ce geste de la MRC entraîne pour le gouvernement l'obligation de lui transmettre un document décrivant ses orientations en matière d'aménagement et les projets d'équipement, d'infrastructures, de services publics qu'il entend réaliser. Les municipalités sont également tenues de soumettre à la MRC une copie de tous les documents ayant trait à l'aménagement qui sont en leur possession. Cette période d'échange d'information se termine au moment où la MRC adopte une **proposition préliminaire d'aménagement**.

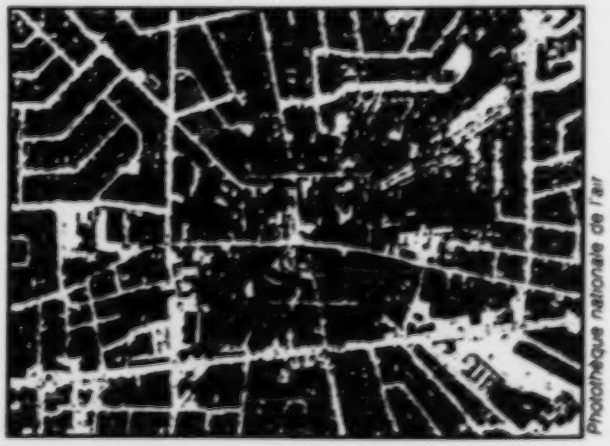
Une deuxième période, dite de concertation et de conciliation, commence au moment où la MRC soumet sa proposition préliminaire d'aménagement aux municipalités locales. Cette consultation des municipalités permet à la MRC d'adopter une **proposition d'aménagement** qu'elle transmet au gouvernement provincial. Ce dernier fait parvenir à la MRC, dans les 90 jours suivant la réception de sa proposition d'aménagement, un avis faisant état des projets d'équipements et d'aménagement qu'il entend réaliser et qui peuvent influer sur la proposition. Il informe également la MRC de toute objection qu'il pourrait avoir à l'égard de la proposition d'aménagement.

Une troisième période d'information et de consultation s'amorce avec l'adoption par la MRC de la version définitive de son schéma d'aménagement. Au cours de cette période, la MRC informe la population, par l'entremise d'un résumé de



Photothèque nationale de l'air

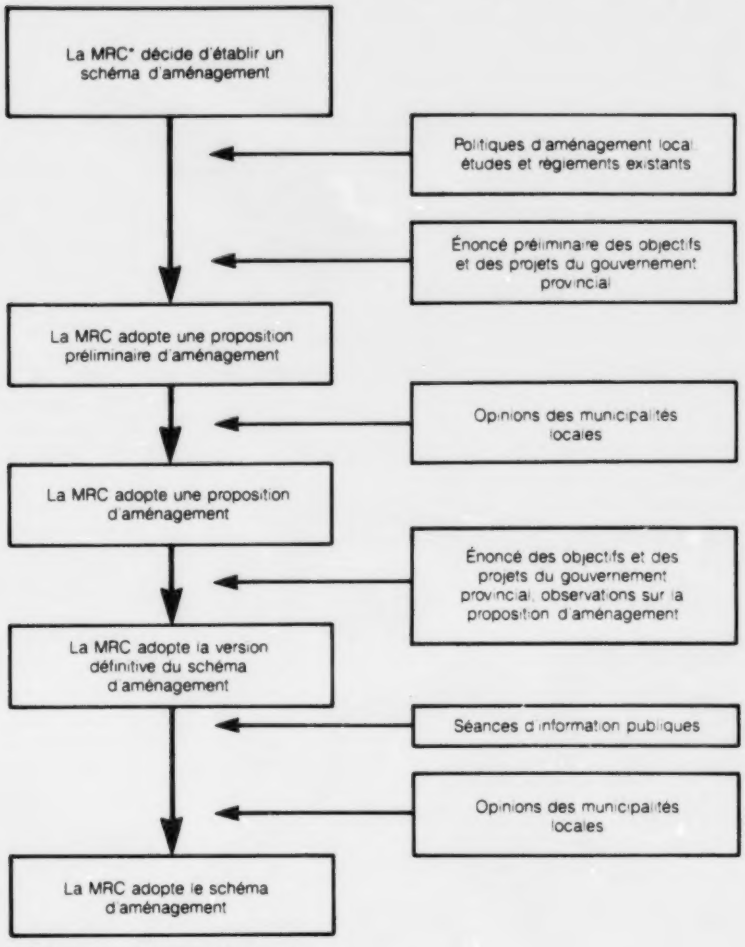
Charlesbourg (Québec), 1950



Photothèque nationale de l'air

Charlesbourg (Québec), 1981

Figure 1
Le processus de planification régionale, province de Québec



* Municipalité régionale de comté

la version définitive, organise des séances publiques d'information et de consultation et adopte son **schéma d'aménagement**. Le gouvernement du Québec et les municipalités locales doivent se conformer aux disposition du schéma d'aménagement une fois celui-ci entré en vigueur.

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, par les objectifs qu'elle vise et le processus de planification qu'elle a mis en place, permet de décentraliser la gestion et l'aménagement du territoire. L'appareil gouvernemental a renoncé à préparer un plan d'aménagement d'ensemble pour le Québec. Il a plutôt décidé de participer comme partenaire à l'élaboration du schéma d'aménagement de chaque MRC. C'est là que réside l'originalité et le défi de la démarche québécoise en matière d'aménagement du territoire.

CONTENU DU SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT

Un schéma d'aménagement contient un certain nombre d'éléments obligatoires et facultatifs. Voici un aperçu des éléments qui doivent obligatoirement en faire partie :

- les grandes orientations du schéma d'aménagement du territoire;
- les grandes affectations du territoire pour l'ensemble du territoire de la MRC;
- la délimination de périmètres d'urbanisation;
- l'identification de zones où l'occupation du sol est soumise à des contraintes particulières pour des raisons de sécurité publique, telles les zones d'inondation, d'érosion, de glissement de terrain, etc.;

- l'identification des territoires présentant un intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique;
- l'identification, la localisation approximative et, s'il y a lieu, les échéanciers de réalisation des équipements et infrastructures que la MRC considère de caractère inter-municipal;
- l'identification et la localisation approximative des équipements et des infrastructures à être mis en place par le gouvernement, ses ministères et ses mandataires ainsi que par les organismes publics et les corporations scolaires; et
- l'identification et la localisation approximative des réseaux majeurs d'électricité, de gaz, de télécommunications et de câblodistribution.

Le schéma d'aménagement doit également être accompagné des documents suivants :

- un document complémentaire sur les normes minimales dont doivent tenir compte les règlements de zonage et de lotissement adoptés par la municipalité;
- un document indiquant le coût approximatif des divers équipements et infrastructures inter-municipaux qui sont proposés dans le schéma; et
- un document résumant les modalités et les conclusions de la consultation effectuée lors des séances publiques au cours de l'élaboration du schéma d'aménagement.

CONTRIBUTION DES MUNICIPALITÉS RÉGIONALES DE COMTÉ À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

La nature même du processus de planification mis en place par la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* ainsi que la création des MRC ont contribué à améliorer le niveau de connaissance en matière d'utilisation du territoire, ainsi que la qualité de la surveillance de l'utilisation des terres aux échelons local et provincial. Au palier local, la majorité des maires qui siègent au conseil de la MRC ont vite compris que la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* leur donnait, en les regroupant dans les MRC, un poids politique important et qu'elle leur fournissait une voie officielle pour faire part au gouvernement de leurs attentes en matière d'utilisation du territoire et aussi de certaines incohérences entre les politiques et les pratiques. En conséquence, les 95 MRC du Québec préparent actuellement leur schéma d'aménagement respectif, chacune à son propre rythme.

Au niveau du gouvernement provincial, la création des MRC a modifié le mode de fonctionnement de l'appareil gouvernemental. Le gouvernement s'engageait pour la première fois à faire état de ses orientations et de ses projets, et ce, en respectant la base territoriale des MRC. La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* prévoit également que le gouvernement sera lié dans ses interventions futures aux schémas d'aménagement. Les ministères ont donc dû terminer plus rapidement leurs études et relevés de façon à respecter les échéanciers de consultation des MRC. Le gouvernement du Québec a également créé des comités inter-ministériels pour définir sa position sur l'aménagement des zones riveraines, sur les normes minimales et sur l'aménagement des terres publiques. On a également modifié les lois traitant de l'aménagement du territoire pour en assurer la conformité avec l'esprit de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Ce fut le cas, par exemple, de la *Loi sur la protection du territoire agricole* (1978). Enfin, les ministères de l'Énergie et des Ressources, du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, de l'Agriculture et de l'Environnement ont établi des schémas pour l'utilisation des terres publiques dans les 44 MRC où l'on trouve de telles terres.

La qualité de la surveillance de l'utilisation des terres ne peut que s'améliorer à la suite de la création des MRC. Le processus d'élaboration des schémas, fondé sur l'échange d'informations et la concertation, a de très bonnes chances de susciter l'adhésion des intervenants qui seront par la suite désireux d'assurer le respect des orientations et des objectifs qui auront été inscrits au schéma d'aménagement. La MRC doit, en vertu de la Loi, réviser son schéma d'aménagement tous les cinq ans. Elle sera ainsi en mesure de faire une évaluation périodique du bien-fondé du schéma et de rajuster en conséquence ses orientations et ses mécanismes de contrôle.

CONCLUSION

Il serait inexact de prétendre que l'élaboration des schémas d'aménagement par les MRC ne suscite pas de problèmes d'ajustement à l'échelle tant provinciale que locale. Les ministères et les MRC ont dû apprendre à composer avec le processus de planification mis en place par la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, à échanger des informations et à se concerter. Il serait par ailleurs utopique de penser que ces problèmes sont appelés à disparaître prochainement. Le processus de planification établi par la Loi a créé une voie de communication par laquelle les divergences d'opinions et de valeurs des intervenants concernés sont rapidement mises en évidence. Cela permet l'établissement d'un climat favorisant la définition des objectifs et la résolution des problèmes de façon positive.

L'action des MRC est généralement perçue de façon très positive autant au sein de l'appareil gouvernemental qu'au palier local. Le ministre québécois des Affaires municipales à annoncé récemment que les MRC étaient là pour demeurer. Par ailleurs, une réflexion vient d'être amorcée en vue de déterminer les possibilités d'accroître les responsabilités et le financement des MRC. Cette réflexion devrait donner lieu, au cours de la prochaine année, à des débats animés entre le gouvernement provincial et le monde municipal québécois.

Fernand Martin est directeur du Service de l'aide à la planification, Rive nord, Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, ministère des Affaires municipales du Québec.

BIBLIOGRAPHIE

Gouvernement du Québec. 1979. *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Québec.

———. 1978. *Loi sur la protection du territoire agricole*. Québec.

———. 1971. *Loi sur le développement de la région de la Baie-James*. Lois refondues du Québec, c 34 (R.S.Q. c.D-8). Québec.

Débat

Michel Melançon : Vous avez parlé du contenu du schéma d'aménagement. Vous serait-il possible de préciser le genre d'informations que doivent y fournir les MRC?

Fernand Martin : La création d'un schéma d'aménagement comporte plusieurs étapes. D'abord, les municipalités locales fournissent à la MRC les règlements de zonage et les schémas d'aménagement en vigueur. Le gouvernement provincial informe également les MRC des projets qu'il entend réaliser dans chacune d'elles au cours de l'année suivante et des mesures qu'elles devront respecter. Cela inclut la politique sur la gestion de la zone inondable, la protection du territoire agricole, ainsi qu'un schéma de gestion pour les terres publiques. Tous ces documents servent de guide pour la création du schéma d'aménagement. La MRC et le gouvernement provincial doivent se consulter pour élaborer un schéma d'aménagement acceptable pour les deux parties. Il est également important de se rappeler que ces schémas d'aménagement seront des outils de gestion régionale et que des groupes, comme l'Union des producteurs agricoles, les producteurs forestiers et les récréologues, sont particulièrement intéressés à participer au processus d'élaboration du schéma d'aménagement.

APERÇU DES PROJETS DE DÉTECTION DE CHANGEMENTS MENÉS RÉCEMMENT AU NOUVEAU-BRUNSWICK[1]

Eugene Derenyi, Michael Dillon, Lawrence Peters[2] et Douglas Morgan

Le présent document étudie quatre grands projets menés au Nouveau-Brunswick dans le cadre du Programme d'amélioration des techniques de télédétection. Ces projets couvrent des domaines d'application où la surveillance des changements par l'utilisation de données spatiales peut faciliter la gestion efficace des terres du Nouveau-Brunswick, soit la surveillance de la rotation des cultures, la cartographie des coupes à blanc, la détection des changements dans les bassins hydrographiques et la cartographie de la couverture neigeuse pour la prévision des crues dans la vallée de la rivière Saint-Jean. Chaque problème de détection des changements est particulier, de sorte que les méthodes et les solutions doivent être adaptées aux conditions locales et aux exigences en matière d'information. Les avantages de la télédétection sur les méthodes traditionnelles sont examinés dans l'espoir que les techniques de télédétection soient de plus en plus utilisées pour surveiller les changements d'utilisation des terres.

INTRODUCTION

La surveillance des changements environnementaux est l'application la plus heureuse de la collecte de données par des capteurs spatiaux au Nouveau-Brunswick. La superficie de la province est plutôt petite par rapport à l'ensemble du pays, mais divers types de couverts sont représentés. Les champs agricoles ont une superficie, une forme et une orientation irrégulières et sont intercalés par endroits dans les forêts. Celles-ci se composent principalement de peuplements de conifères, fréquemment entremêlés de peuplements mixtes et de feuillus. Bien qu'une grande partie des terres forestières appartienne à la Couronne et à l'industrie, il existe de petits boisés privés. La résolution spatiale des capteurs actuellement utilisés est donc inadéquate pour faire des inventaires environnementaux initiaux, mais elle convient à l'identification subséquente des changements.

Au cours des années, différentes méthodes de surveillance des paramètres environnementaux ont été mises au point et utilisées avec succès par plusieurs organismes canadiens, et certaines sont passées du stade de la recherche au stade opérationnel. Il existe une excellente documentation sur ces méthodes chez Thompson (1982) et d'autres auteurs cités dans la bibliographie. Il n'y a aucune garantie toutefois qu'une méthode donnée, utilisée avec succès dans une région, aura les mêmes résultats ailleurs. C'est pourquoi le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et le Conseil des premiers ministres des Maritimes ont signé en avril 1983 un protocole d'entente visant à créer un **Programme d'amélioration des techniques de télédétection**. Selon ce protocole, le Centre canadien de télédétection aide les gouvernements provinciaux à mettre au point des techniques de télédétection. Les quatre projets menés au Nouveau-Brunswick dans le cadre de ce programme sont résumés dans le présent document. L'analyse des trois premiers projets a été faite à l'aide du système d'analyse numérique des images ARIES II (Dipix System Ltd.) au département des levés de l'université du Nouveau-Brunswick.

SURVEILLANCE DE LA ROTATION DES CULTURES

L'érosion hydrique des terres agricoles de la vallée de la rivière Saint-Jean constitue un grave problème qui provoque une baisse de la productivité des cultures et contribue à la pollution de l'eau. Les gestionnaires de la conservation des sols prévoient la réduction annuelle à long terme des sols à l'aide de l'Équation universelle de perte de sols (Wischmeier et Smith, 1978). La gestion des cultures, identifiée par la lettre C, est l'un des six paramètres de cette formule. Les valeurs de C pour les pâturages permanents, la rotation de la culture des pommes de terre et des grains et la culture continue de la pomme de terre sont de 0,003, 0,32 et 0,53 respectivement. La surveillance annuelle des pratiques de rotation des cultures constitue donc un élément indispensable de la ges-

[1] Les auteurs tiennent à remercier le personnel du Programme d'amélioration des techniques du CCT pour son aide technique. Jennifer Brown et Elisabeth Dillon ont effectué l'analyse des images pour les projets forestiers et agricoles respectivement. Mary Dwyer-Rigby a organisé les projets de cartographie de la couverture neigeuse.

[2] Le document a été présenté à l'Atelier par Lawrence Peters.

tion des ressources agricoles. Pour accomplir cette tâche, l'analyse numérique des données recueillies par le balayeur multispectral du satellite LANDSAT est moins coûteuse que les levés aériens ou au sol.

Le projet (parrainé par le ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick) visait à classer les types de cultures pratiquées dans les champs agricoles pendant quatre ans (1979-1982) et à recueillir ainsi des renseignements sur les méthodes de rotation des cultures. La pomme de terre, les grains et le foin ont été classés. Grand Falls et ses environs (dans la vallée de la rivière Saint-Jean) a été choisi comme site à l'étude. Des données du balayeur multispectral LANDSAT corrigées géométriquement (DICS) étaient disponibles pour le 4 août 1979, le 17 août 1980, le 25 juillet 1981 et le 16 août 1982.

La surveillance de la rotation des cultures consiste généralement à classer les types de cultures selon les saisons de croissance consécutives en utilisant une classification supervisée, en faisant des estimations locales pour chaque culture sur des unités géographiques prédéterminées et en faisant des tracés en gris ou en couleur. Des données sur la gestion des cultures sont obtenues par comparaison visuelle des résultats d'années consécutives. En dépit du fait que cette méthode ait généralement été utilisée, deux améliorations importantes ont été apportées afin de tenir compte des conditions locales et d'accroître l'efficacité opérationnelle.

Il est grandement souhaitable d'obtenir des données précises sur la rotation des cultures à des fins de conservation du sol. Les statistiques sur la superficie cultivée obtenues par le nombre de pixels ne peuvent fournir ces informations et la comparaison visuelle des tracés thématiques des classifications de chaque année est un travail fastidieux. Une classification thématique a donc été effectuée par ARIES II sur le fichier vidéo thème à quatre bandes de façon à déterminer la séquence de rotation de la pomme de terre et d'autres cultures dans les champs agricoles (Derenyi et Yazdani, 1984). Quinze combinaisons possibles ont été obtenues. Un sommaire plus concis a été produit en classant les champs en fonction du nombre d'années pendant lesquelles la pomme de terre a été cultivée au cours de la période d'étude de quatre ans. Les résultats indiquent que des pommes de terre ont été cultivées pendant quatre ans dans près de 3 % des champs classés, trois ans dans 15 % des champs et deux ans dans 36 % des champs. Elles ont été cultivées une seule année dans 64 % des champs agricoles.

L'analyse comparative de données recueillies sur le terrain a révélé que les résultats étaient satisfaisants. Comme il n'était pas nécessaire d'estimer globalement la superficie cultivée, des vérifications de l'exactitude des classifications, par comparaison des estimations locales thématiques et des données de référence, n'ont pas été faites. L'objectif consistait à prouver que le type de cultures pratiquées dans chaque champ peut être identifié sur une base continue. Cet objectif a été atteint de façon satisfaisante.

L'analyse des données du balayeur multispectral LANDSAT est une manière rapide et rentable de surveiller la rotation des cultures dans des régions où les champs agricoles sont peu étendus et de forme irrégulière. Compte tenu de l'aspect temporel des données, il est préférable d'utiliser les images datant de la mi-août.

CARTOGRAPHIE DES COUPES À BLANC

Le ministère des Richesses naturelles du Nouveau-Brunswick a besoin de données annuelles sur l'exploitation forestière dans la province afin de maintenir un inventaire forestier à jour. A l'heure actuelle, ces données sont obtenues par l'interprétation de photos aériennes. Cette méthode est longue et la mise à jour est souvent en retard d'un an. En outre, aucune information sur les boisés privés ou les terres en franche tenure n'est compilée.

Des études menées ailleurs (Banner et Lynham, 1981) indiquent que le problème peut être atténué par l'analyse numérique des données du balayeur multispectral LANDSAT. Ce domaine a donc été sélectionné comme l'un des projets du Programme d'amélioration des techniques de télédétection. Il s'agissait de tester, au Nouveau-Brunswick, l'efficacité d'une méthode d'analyse numérique des images existantes pour surveiller annuellement ou périodiquement les changements causés par l'abattage dans le couvert forestier.

Deux sites expérimentaux, l'un dans le centre-nord et l'autre dans le centre-sud de la province, ont été sélectionnés. Chaque site avait une couverture aérienne équivalente à quatre cartes à 1/50 000 du Système national de référence cartographique. Quatre bandes de données corrigées géométriquement (DICS), datées du 9 octobre 1975, du 12 octobre 1976, du 23 septembre 1978 et du 27 septembre 1979, étaient disponibles pour le site 1. Deux bandes de données, datées du 23 septembre 1978 et du 27 septembre 1979, étaient disponibles pour le site 2.

Une composition colorée multidate des données de la bande 5 a été affichée sur un moniteur. Le canon rouge a été utilisé pour indiquer les données de l'année la plus récente, tandis que le canon bleu et le canon vert ont été utilisés pour représenter les données des années anntérieures. La forêt a un faible pouvoir réfléchissant dans la bande rouge, tandis que le sol dénudé par une exploitation forestière a un bon pouvoir réfléchissant. Par conséquent, toutes les zones de coupes à blanc ressortent en rouge vif. Une classification supervisée a ensuite été effectuée pour subdiviser les coupes selon les années et créer un fichier numérique permanent. La série de données recueillies pendant quatre ans pour le site 1 a été traitée avec succès en un seul lot. Cela prouve qu'il est possible de séparer les thèmes et d'analyser des années particulières à partir de séries de données multidates en une seule opération, à la condition de posséder des données de référence au sol pertinentes.

Les résultats de la classification ont été vérifiés à l'aide des cartes de l'inventaire forestier du ministère des Richesses naturelles du Nouveau-Brunswick et ont été jugés satisfaisants dans l'ensemble, ce qui prouve que la méthode peut être utilisée au Nouveau-Brunswick. Toutefois, de petits groupes de pixels classés à tort comme des parcelles de coupe à blanc ont été décelés au cours du processus de vérification. Une erreur de cadrage des superpositions multi-

dates de la bande 5 et des changements qui, tout en n'étant pas des coupes à blanc, avaient des signatures spectrales similaires à ces dernières étaient à l'origine de l'inexactitude. De telles erreurs de perception peuvent être compensées par une analyse de régression lorsque des estimations globales de la superficie de la coupe à blanc sont requises. Toutefois, l'objet de cette étude était de cartographier les coupes à blanc avec le plus de précision possible. Le filtrage postérieur à la classification risquait d'entraîner l'omission de petites coupes dans les boisés privés. Un sous-programme d'édition interactif a donc été mis au point pour permettre à l'analyste de supprimer les pixels mal classés, en se fondant sur des indices évidents de mauvais cadrage et sur des caractéristiques associées, dont la proximité de zones habitées ou agricoles, l'absence de routes forestières et des conditions végétales et morphologiques qui ne se prêtent pas à la présence de forêts. Bien que longue, cette opération a permis d'améliorer nettement les résultats.

Ce projet a permis de démontrer que les coupes à blanc, tant sur les terres de la Couronne que sur les terres en franche tenure, peuvent très bien être classées et cartographiées par l'analyse numérique des images du balayeur multispectral LANDSAT. Les coupes effectuées sur des superficies de deux ou trois hectares et plus peuvent être détectées avec précision. La méthode utilisée n'est pas automatique et la compétence de l'analyste est un élément clé du succès de l'opération.

DÉTECTION DE CHANGEMENTS DANS LES BASSINS HYDROGRAPHIQUES

L'intensification des activités culturales et de mise en valeur des ressources dans les bassins hydrographiques qui alimentent les collectivités du Nouveau-Brunswick en eau potable soulève des inquiétudes quant à la qualité de l'eau. A long terme, cette dégradation pourrait entraîner une hausse des coûts du traitement de l'eau. La Direction des ressources en eau du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick est chargée de gérer les eaux de la province et de minimiser l'impact des diverses activités de développement sur l'approvisionnement en eau. Il est donc important de surveiller les types d'aménagement dans les bassins hydrographiques de la province. L'utilisation de capteurs spatiaux pourrait s'avérer utile à cette fin.

Ce projet visait à évaluer l'efficacité de l'utilisation de données du balayeur multispectral LANDSAT pour déceler les changements majeurs dans les bassins hydrographiques du sud du Nouveau-Brunswick. Les travaux d'aménagement (lotissement, occupation des terres, construction de routes) au Nouveau-Brunswick se font à petite échelle et ont tendance à être éparpillés, rendant ainsi l'interprétation des données LANDSAT plus difficile que dans l'Ouest canadien.

Dans le présent document, le bassin hydrographique d'Irishtown, situé à environ 6 km au nord de Moncton, a été sélectionné à des fins d'analyse. Ce bassin est composé principalement de forêts et de terres agricoles, et on trouve un aménagement domiciliaire restreint le long des autoroutes traversant le bassin. Pendant la période considérée, le développement à l'intérieur du bassin hydrographique s'est limité à la construction de maisons et à quelques activités d'abattage et d'essouchage. Tout près du bassin, un parc industriel a connu une expansion rapide et un certain nombre de nouveaux lotissements ont été aménagés. Cette expansion s'étend vers le nord en direction du bassin, et les travaux d'aménagement se sont récemment intensifiés dans le bassin hydrographique.

Des données du balayeur multispectral LANDSAT corrigées géométriquement (DICS) étaient disponibles pour le 14 juillet 1974, le 30 juin 1975, le 29 juillet 1978 et le 15 juillet 1979, tandis que des photos aériennes correspondaient à octobre 1970, septembre et octobre 1976, juillet 1977 et août 1982. Plusieurs méthodes d'analyse multitemporelle ont été considérées, y compris la superposition d'images de la bande 5 pour des années successives et un superposition semblable du rapport de biomasse. Quelques expériences ont permis de constater que la méthode suivante était particulièrement utile pour déceler les changements majeurs. D'autres méthodes se sont révélées soit trop générales dans la détection des changements, soit incapables de déceler un changement.

1. Le rapport de la biomasse a été calculé comme suit pour la région considérée :

   $$B = K \frac{MSS7}{MSS5}$$

   où B est le rapport de la biomasse, MSS7 et MSS5 sont les valeurs spectrales respectives des bandes 7 et 5 et K est une constante.

2. Le gradient du rapport de la biomasse pour la période considérée a été obtenu par l'équation suivante :

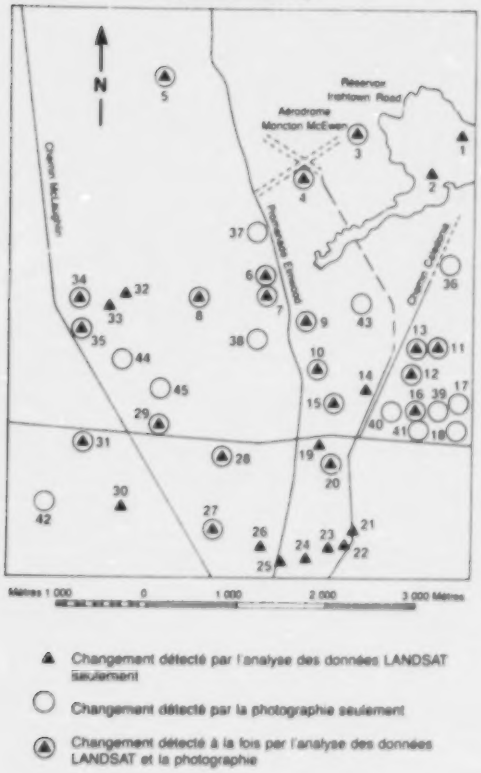
   $$GRAD\ (T_1 - T_2) = K^{*}B(T_1)/B(T_2).$$

3. Un fichier thème des pixels du gradient maximal a été créé en utilisant un sous-programme de classification des parallélépipèdes.

Afin d'évaluer la méthode, les changements décelés par l'utilisation des données LANDSAT pour la période allant de 1975 à 1979 ont été comparés à ceux décelés sur les photographies aériennes. Il a été difficile de déterminer avec précision le moment où le changement a commencé et celui où il a pris fin. La construction de routes, par exemple, s'étale sur plusieurs années. Les changements de ce type, qui couvrent la période considérée, peuvent être classés ou non comme des changements selon l'intervalle sélectionné. De la même façon, les zones où des changement ont été décelés par l'une ou l'autre des méthodes dépendaient de l'intensité des activités sur le site, de la végétation touchée et des caractéristiques de la surface lors de la prise d'images. Dans ce cas, la zone approximative de changement a été identifiée et le centre de la zone a été porté sur un graphique. La figure 1 montre l'emplacement de ces zones.

Parmi les 48 changements décelés, 25 (52 %) ont été classés comme étant concordants, 13 (27 %) comme des erreurs de perception et 10 (21 %) comme des erreurs d'omission. Compte tenu des résolutions différentes des deux méthodes,

Figure 1
Comparaison des changements détectés grâce à l'analyse numérique des données LANDSAT et à la photographie aérienne (1975-1979)



▲ Changement détecté par l'analyse des données LANDSAT seulement

○ Changement détecté par la photographie seulement

◉ Changement détecté à la fois par l'analyse des données LANDSAT et la photographie

un changement unique délimité par l'analyse des données de LANDSAT correspondait parfois à un regroupement de changements sur des photographies aériennes. Dans ce cas, les deux méthodes étaient jugées comme étant concordantes. Par exemple, à la figure 1, le point 16 comprend trois zones de changement identifiées sur des photographies aériennes; elles apparaissent comme une seule zone sur l'image satellite. De telles concordances représentent les changements les plus importants survenus dans la région étudiée.

Les erreurs de perception comprennent les changements identifiés comme tels lors du traitement numérique, mais qui ne peuvent être corroborés de façon satisfaisante sur les photographies aériennes. Cela survient le plus souvent dans le cas de changements dans les plans d'eau attribuables aux variations de luminosité, du niveau de l'eau ou de la présence ou de l'absence de végétation sur les hauts-fonds. Les erreurs d'omission correspondent aux changements repérés sur les photographies aériennes, mais trop petits pour être décelés par l'analyse LANDSAT. En règle générale, il s'agit de petites coupes à blanc (un ou deux pixels), de la construction de maisons individuelles et de l'expansion des carrières. De tels changements sont de peu d'importance quant à l'utilité de la méthode.

Ce type d'analyse constitue une méthode rapide et rentable pour surveiller les bassins hydrographiques au Nouveau-Brunswick ainsi que dans d'autres régions de l'Est du Canada où les travaux d'aménagement se font généralement à une petite échelle et où les techniques de classification habituelles peuvent difficilement être utilisées ou sont inapplicables. Dans des conditions d'utilisation appropriées, l'analyse LANDSAT permettrait de fournir aux arpenteurs sur le terrain une carte des changements potentiels pouvant être évalués de façon plus détaillée par des méthodes traditionnelles.

Pour les secteurs de petite superficie, comme le bassin hydrographique d'Irishtown, le coût de chaque méthode d'analyse est similaire. Toutefois, dans les régions plus vastes, le coût du traitement numérique ne représente que le dixième du coût d'interprétation des photos aériennes. Dans la région d'Irishtown, le coût de l'analyse numérique a été d'environ 500 $.

L'analyse numérique offre plusieurs avantages par rapport à l'interprétation des photos aériennes, notamment la rapidité, l'objectivité et le faible rapport entre les coûts et l'étendue de la région étudiée. Parmi les avantages moins visibles, on note la possibilité d'avoir une vue d'ensemble du déroulement des travaux en cours et de surveiller ceux-ci plus souvent sans avoir à effectuer de survols spéciaux ou de levés sur le terrain. L'analyse numérique présente aussi certains inconvénients. Au-delà de la détection réelle des changements, l'information fournie par le traitement numérique a une utilisation restreinte, étant donné qu'il est difficile de faire la distinction entre les différents types de changements. Par exemple, en raison de leurs caractéristiques similaires, il est presque impossible de faire la distinction entre des carrières et de nouveaux lotissements. Il est donc préférable de vérifier la **nature** du changement par une inspection au sol ou un levé aérien.

CARTOGRAPHIE DE LA COUVERTURE NEIGEUSE EN TEMPS QUASI RÉEL

La présence et l'étendue de la couverture neigeuse à la fin de l'hiver et au début du printemps font partie intégrante des modèles de prévision des crues. Il y a longtemps que l'on a besoin d'une méthode précise, efficace et économique pour évaluer et cartographier en temps quasi réel la couverture neigeuse dans le bassin de la rivière Saint-Jean.

A l'heure actuelle, le Centre de prévision des inondations peut utiliser les résultats de trois méthodes d'évaluation et de cartographie de la couverture neigeuse. Au cours des dernières années, la couverture neigeuse dans le bassin de la rivière Saint-Jean a été évaluée aux États-Unis par le National Environmental Satellite Service (NESS) à Washington, D.C., et au Canada par le Service de l'environnement atmosphérique (SEA), à Downsview (Ontario). Le premier fonde son évaluation sur une interprétation visuelle des images photographiques des données satellitaires (TIROS/NOAA), tandis que le deuxième a effectué jusqu'en 1981 des analyses sur ordinateur des données numériques fournies par les mêmes satellites. Au cours de l'hiver 1981-1982, le personnel du SEA a utilisé une méthode d'interprétation moins coûteuse mais apparemment aussi précise grâce à l'analyse des imprimés sur le système de jeux de mesures linéaires (LMS).

E.W. Manning

Vallée de la rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick)

Le projet avait pour objet d'utiliser, à l'échelon local, une méthode mise au point par le SEA pour surveiller la couverture neigeuse, en temps quasi réel, dans le bassin de la rivière Saint-Jean, pendant la période de fonte du printemps. Le projet a été entrepris par Trainor Surveys (1974) Ltd., à Fredericton (Nouveau-Brunswick). Le logiciel du SEA a été intégré au système LMS de la société au début de mars 1983, et dix images au total ont été analysées au cours des printemps de 1983 et de 1984, soit les 25 et 26 mars, les 10, 13 et 19 avril 1983; le 26 mars, les 3, 23 et 29 avril et le 7 mai 1984. Il s'agissait d'imprimés photographiques des données satellitaires TIROS et NOAA à l'échelle 1/4 000 000.

Le système LMS est une unité électronique de traitement d'images qui peut mesurer les superficies ou les distances, isoler des gris caractéristiques choisis et superposer des images et des cartes de référence à l'échelle. Toute image sur papier ou toute autre donnée imprimée ou sortie sur transparent peut être analysée. L'unité peut également traiter des images de télévision en direct en temps réel ou des images enregistrées sur cassette vidéo sur cadre. Les composantes principales de l'unité comprennent la boîte de commande et l'unité de traitement, une caméra vidéo montée sur un support à copie, un moniteur de télévision et une magnétocassette. Un ordinateur de table, une imprimante ligne par ligne et un traceur peuvent accroître la puissance de traitement, de stockage et d'affichage. L'unité de la société Trainor Surveys est dotée d'un ordinateur Apple II Plus en mode interactif.

Les caractéristiques géographiques du Nouveau-Brunswick, du bassin de la rivière Saint-Jean et de tous les bassins secondaires ont été stockées sur une disquette et rappelées sur le moniteur LMS au début de l'analyse. L'image devant être analysée a ensuite été placée sous la caméra vidéo et le zoom a été ajusté de façon à concorder avec le graphique de l'écran. Ensuite, l'isodensitométrie a permis de séparer la couverture neigeuse du terrain à découvert. Des données au sol ont été utilisées pour déterminer le seuil de densité. Les "parasites" causés par les nuages ont été effacés de l'écran à l'aide d'un photostyle et la signature de la neige a été ajoutée là où il y avait une couverture neigeuse sous les nuages. Finalement, la superficie de la couverture neigeuse a été calculée pour l'ensemble du bassin et chaque bassin secondaire. Un sommaire, sous forme de tableau, des superficies et une carte de la couverture neigeuse constituaient le produit final.

Dans tous les cas, l'analyse a été faite en quelques heures. Du SEA, les images NOAA ont été expédiées à la société pendant la nuit et les résultats ont été transmis au Centre de prévision des inondations le même jour. L'analyse et la cartographie précises et en temps quasi réel de la couverture neigeuse semblent être rentables à l'échelon local. Les résultats obtenus en 1983 ont été comparés à ceux obtenus par l'analyse numérique des images et jugés compatibles et entièrement satisfaisants. Toutefois, la durée et les coûts de l'analyse ont été bien inférieurs dans le cas de la méthode utilisée par le SEA. La précision de la méthode pourrait être accrue en intégrant des renseignements sur la topographie, le couvert végétal, la superficie des terres et l'utilisation des terres aux données d'enneigement et autres mesures effectuées sur le terrain durant l'analyse. On prévoit que de telles composantes seront de plus en plus utilisées dans l'avenir.

CONCLUSION

Les projets décrits dans le présent document couvrent quatre secteurs où la surveillance des changements par l'utilisation de données satellitaires peut améliorer la gestion des terres du Nouveau-Brunswick. Il a été prouvé que chaque problème de détection de changements est particulier et que chaque solution doit être adaptée à la nature du problème et aux besoins en matière d'information. Les méthodes mises au point dans une région peuvent être utilisées avec succès dans d'autres régions, mais elles doivent être adaptées aux conditions et aux exigences locales.

Les objectifs de chacun des quatre projets ont été atteints et les avantages de l'utilisation de capteurs spatiaux par rapport aux techniques classiques ont été prouvés. Grâce au Programme d'amélioration des techniques de télédétection, la télédétection a été largement utilisée au Nouveau-Brunswick et on s'attend qu'elle devienne un outil de plus en plus important dans la surveillance des changements liés aux terres.

Eugene Derenyi travaille au département des levés, Université du Nouveau-Brunswick.

Michael Dillon relève de la Division de la planification et du développement, ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick.

Lawrence Peters est chef de la Section des eaux souterraines à la Direction des ressources en eau du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. Il est également président du Comité de la télédétection du Nouveau-Brunswick.

Douglas Morgan travaille à la Trainor Surveys (1974) Ltd., Fredericton (Nouveau-Brunswick).

BIBLIOGRAPHIE

Banner, A. et T. Lynham. 1981. "Multitemporal Analysis of LANDSAT Data for Forest Cutover Mapping: An Evaluation of Two Procedures". *Comptes-rendus du 7e Symposium sur la télédetection*. Winnipeg.

Derenyi, E. et R. Yazdani. 1984. "Spatial Information Processing in Digital Image Analysis Systems". *Proc. XV International Congress of Photogrammetry and Remote Sensing*, Commission II, Part B. (sous presse).

Thompson, M.D. (éditeur). 1982. *Utilisation de LANDSAT pour observer les changements géographiques du Canada*. Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada. Ottawa.

Wischmeier, W.H. et D.D. Smith. 1978. "Predicting Rainfall Runoff Losses – A Guide to Conservation Planning", *USDA Agricultural Handbook No. 537*.

Débat

Larry Martin : Auriez-vous l'obligeance de parler d'autres types de données de télédétection de plus grande résolution comme le capteur thématique, ou peut-être des données recueillies par des capteurs aéroportés. Avez-vous songé à les utiliser au Nouveau-Brunswick? Si vous deviez les utiliser, quels avantages en tireriez-vous?

Lawrence Peters : Lorsque nous avons entrepris cette étude, le capteur thématique n'était pas encore disponible. De plus, toutes les données nous étaient transmises des États-Unis en raison de problèmes liés aux stations réceptrices au Canada. Nous n'avons donc pas utilisé les données du capteur thématique. Nous pouvons toutefois affirmer sans crainte que cet appareil constituerait une source de données beaucoup plus fiable en raison de sa très grande capacité de détection. Les travaux que nous avons faits se prêtent facilement à l'utilisation du capteur thématique. En ce qui a trait à l'utilisation d'autres capteurs, nos ressources financières sont très restreintes; en raison des coûts, il n'a donc pas été question de les utiliser. Les données du capteur multispectral à barrettes (MEIS) ont été utilisées à titre expérimental par le Service canadien des forêts (SCF) pour détecter dans le couvert forestier les changements dus aux infestations d'insectes.

Harold Moore : Pourriez-vous donner certaines indications sur la prochaine étape de l'utilisation de certaines de ces techniques dans la détection opérationnelle des changements?

Lawrence Peters : La prochaine étape consisterait à intégrer ces techniques à certaines composantes du réseau de données sur les terres. Par exemple, la surveillance de la détection des changements dans les bassins hydrographiques pourrait être utilisée par les administrations centrales pour orienter les gestionnaires quant à la collecte de données. De plus, dans l'étude de la rotation de la culture de la pomme de terre, l'administration centrale pourrait mieux renseigner les agriculteurs sur les impacts de leurs méthodes de rotation.

LA PERCEPTION DU PUBLIC DE LA PROBLÉMATIQUE DE LA DÉGRADATION DES SOLS AU CANADA

Sally Rutherford

L'appui du public joue un rôle très important dans l'élaboration des politiques et l'allocation des ressources financières. Le problème de la dégradation des sols au Canada ne préoccupe pas beaucoup les citoyens à l'heure actuelle. Des audiences tenues partout au pays par le Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts ont mis en évidence le désintéressement de la population face à la dégradation des sols, surtout à titre de problème d'ordre national. Pour sensibiliser les Canadiens, le Comité a rédigé un rapport d'intérêt public intitulé Nos sols dégradés (1984), qui aborde le problème dans une perspective nationale. L'intérêt des médias et l'enthousiasme du public manifestés lors de la publication du rapport constituent une première étape importante vers l'appui général de la population à la recherche sur la dégradation des sols.

INTRODUCTION

Aussi accessoire que puisse sembler la perception du public face à la recherche, on constate que l'**appui de la population** joue indéniablement un rôle crucial dans l'élaboration des politiques et l'affectation des maigres ressources financières à la recherche. A l'exception des personnes directement concernées, le public est peu sensibilisé au problème de la dégradation des sols.

Pour ceux qui ignorent l'importance que revêtent les terres pour les citoyens d'un pays, le problème de la dégradation des sols reste assez abstrait, comparativement à celui de la pollution atmosphérique ou des précipitations acides. Au cours du colloque international sur les précipitations acides, tenu récemment à Muskoka, en Ontario (du 15 au 20 septembre 1985), on a appris, statistiques à l'appui, que 95 % de la population canadienne et américaine était sensibilisée aux problèmes causés par les précipitations acides et accepterait d'assumer les coûts des mesures de redressement. Malheureusement, la dégradation des sols ne suscite pas encore un intérêt aussi généralisé.

Le problème des précipitations acides n'a pas toujours préoccupé à ce point la population. Harold Harvey, de l'université de Toronto, fut parmi les premiers à parler des effets des précipitations acides au Canada. Estimant que le public devait être mis au courant de la question, il rédigea un article qu'il proposa à un grand magazine. Les directeurs du magazine ont refusé l'article en alléguant que si les lacs étaient aussi pollués que le prétendait M. Harvey, on s'en serait déjà aperçu. A force de temps et de persévérance, les mentalités ont changé. Les grands journaux ont publié des indices de la pollution atmosphérique en première page et certaines stations de radio et de télévision les ont ajoutés à leurs bulletins météorologiques. Environnement Canada a publié des rapports sur l'acidité des précipitations locales. Parallèlement à cette campagne de sensibilisation du public, des groupes de pression se sont formés et font avancer la cause. A l'heure actuelle, des hauts fonctionnaires à la retraite dirigent les équipes de négociation sur les précipitations acides et les gouvernements consacrent des sommes importantes pour enrayer les problèmes à la source. Dans le cas de la dégradation des sols, on est encore loin de ce type de mobilisation. Nous avons fait un premier pas, mais la route est encore longue.

AUDIENCES DU SÉNAT

Au début de son enquête sur la conservation et la dégradation des sols, le Comité sénatorial permanent de l'agriculture,

Adm. du rétablissement agricole des Prairies

Érosion éolienne, près d'Elbo (Saskatchewan)

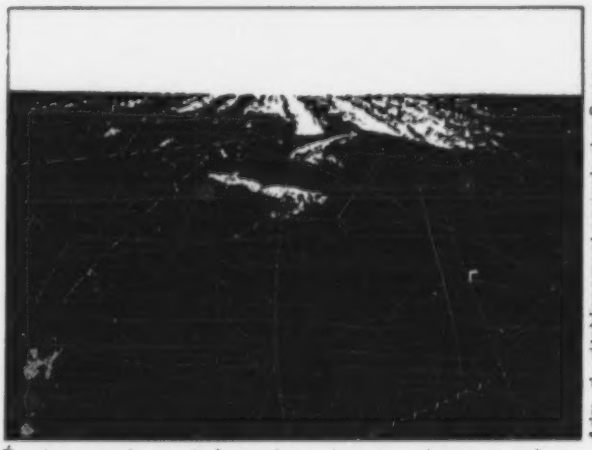
des pêches et des forêts avait l'impression que le grand public n'avait pas accès à suffisamment de renseignements sur la question. Après avoir entendu de nombreux exposés un peu partout au pays, il a constaté que son impression était fondée. Les intervenants qui se sont présentés devant le Comité étaient, pour la plupart, des agriculteurs et des pédologues et parfois de simples citoyens. Tous agissaient dans un but intéressé, mais non égoïste. Leurs terres, leur argent et le travail de toute leur vie étaient en jeu, et ils voulaient que des mesures appropriées soient prises. Ils avaient tous une raison d'être inquiets. Même s'ils connaissaient bien les problèmes de leurs propres régions et proposaient des solutions, ils n'avaient pas les moyens de poursuivre une analyse plus approfondie.

Le **degré de sensibilisation** du public face aux problèmes liés aux sols varie d'une région à l'autre. Il semble particulièrement élevé dans les régions durement touchées par la dégradation des sols et où la population en subit le contrecoup sur le plan financier. Dans les Prairies, le problème de la dégradation des sols est bien connu. Dans le cas des Maritimes, le Comité a constaté que, malgré la gravité de la situation dans certaines régions, il existait **peu de renseignements** sur lesquels se baser pour trouver des solutions. Au Québec et en Colombie-Britannique, la population est moins sensibilisée à la dégradation des sols que dans d'autres régions. Dans ces deux provinces, les problèmes d'utilisation des terres suscitent un plus grand intérêt.

Dans l'ensemble, il ressort que la population est peu consciente que la dégradation des sols touche la totalité du pays et n'est **pas seulement un problème régional**. Les membres du Comité se sont rapidement rendus compte que bon nombre des chercheurs qui effectuent des travaux forts valables sur la dégradation des terres ne connaissaient pas la situation des autres provinces. Les représentants des gouvernements provinciaux qui se présentèrent devant le Comité semblaient, pour la plupart, ignorer les activités et les lois des autres provinces dans ce domaine. Les membres du Comité ont constaté que la dégradation des sols n'était pas perçue comme étant un problème global nécessitant l'élaboration d'une politique nationale, même si de nombreux intervenants ont reconnu la nécessité de sensibiliser davantage la population.

Un agriculteur de la vallée de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, a fait un commentaire particulièrement apprécié des membres du Comité. Voici ce qu'il a dit: "Au cours de l'été, après de fortes pluies, les touristes nous demandent pourquoi la rivière est de couleur chocolat. Nous leur répondons que nos sols sont lessivés. Ces touristes ne se rendent pas compte qu'ils voient défiler sous leurs yeux leurs ressources alimentaires des 30 ou 40 prochaines années." Ce propos résume assez bien un problème qui existe à l'échelle nationale et la perception qu'en a le public. Ce ne sont pas toujours les sols qui sont charriés dans les cours d'eau; il peut s'agir d'érosion éolienne ou de salinisation. C'est toujours le même problème. **Le grand public connaît tout simplement mal le problème de la dégradation des sols**. L'agriculteur du Nouveau-Brunswick a raison: à moins que le public ne prenne conscience des problèmes, de leurs conséquences et des mesures à prendre pour les enrayer, nous serons confrontés à une situation encore plus grave.

A la lumière de ces faits, le Comité a conclu que la sensibilisation du public à la dégradation des sols demeure l'étape la plus importante de la résolution du problème. Le rapport intitulé *Nos sols dégradés* (1984) a été rédigé dans le but d'intéresser davantage la population tant urbaine que rurale à ce problème. Il visait à présenter aux profanes et aux personnes confrontées à des problèmes particuliers dans leurs régions une **perspective globale** d'un grave **problème national**. Les réactions suscitées par sa publication ont été intéressantes et encourageantes. Dans certaines régions, la dégradation des sols en tant que problème écologique a été prise au sérieux. La parution du rapport a fait les manchettes des médias, qui ont souvent fait ressortir les problèmes locaux tout en soulignant l'ampleur du problème à l'échelle nationale et régionale. Un long article publié dans la revue *Maclean's* (30 juillet 1984) fait état de certaines études de cas présentées dans le rapport. A la suite de rencontres entre les membres du Comité et des journalistes, des éditoriaux ont été publiés dans des journaux à fort tirage comme le *Vancouver Sun* et le *Charlottetown Guardian*. Des sénateurs ont accordé des entrevues à des douzaines de stations de radio et de télévision locales. C'était peut-être la première fois qu'un problème écologique particulier "faisait la une" des médias, à l'exception des désastres naturels régionaux ou locaux.



Adm. du rétablissement agricole des Prairies

Érosion causée par la fonte des neiges au printemps, près de Canora (Saskatchewan)

RÉACTION DU PUBLIC

Contrairement aux prévisions, la réaction du public a été très bonne. Le rapport a été imprimé à trente-cinq mille exemplaires, dont la plupart ont été distribués. Bon nombre d'entre eux ont été remis à des organisations agricoles, mais **afin d'atteindre un public plus vaste**, les membres du Comité ont insisté pour que des exemplaires soient aussi distribués aux conseils scolaires et aux bureaux des municipalités régionales de même que dans les collèges et les universités. La demande a été si forte, notamment de la part des établissements d'enseignement, que deux réimpressions ont été nécessaires. Un suivi effectué auprès de quelques écoles secondaires en vue de connaître l'accueil réservé au rapport et son utilisation a révélé que les réactions ont été positives. Le rapport a été utilisé avec d'autres documents portant sur divers sujets liés à l'environnement. Des professeurs de diverses régions du pays ont indiqué que les étudiants ainsi

qu'eux-mêmes n'avaient aucune idée de l'ampleur et de la gravité des problèmes liés aux terres. Le rapport a été particulièrement apprécié pour sa simplicité et sa clarté et parce qu'il constitue une excellente introduction au problème de la dégradation des terres. Les lecteurs ont trouvé les études de cas très utiles pour renseigner les profanes en la matière. En fait, la plupart ont exprimé le souhait que d'autres documents de vulgarisation de ce genre soient mis à la disposition du grand public. De toute évidence, les Canadiens sont prêts à s'intéresser davantage au problème de la dégradation des terres; il suffit de les y encourager.

L'intérêt du public peut se mesurer au nombre d'invitations à prononcer des allocutions lancées aux membres du Comité au cours de la dernière année. Depuis la publication du rapport, ceux-ci ont été invités à participer à des réunions et à des conférences partout au pays. Ces invitations ont été présentées par divers groupes, comme les Guides du Canada, les Instituts féminins, Women in Support of Agriculture et des groupes environnementaux. L'ancien président du Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, le sénateur Sparrow, a pris la parole à plus de 40 assemblées depuis juillet 1984 et il n'est pas le seul membre du Comité à avoir fait des allocutions au cours de réunions publiques. Les sénateurs qui ont donné des conférences ont été enchantés des réactions très positives qu'ils ont reçues. En règle générale, comme au début de 1984, ils ont noté que le public était intéressé à se renseigner sur les problèmes locaux, mais qu'il connaissait encore très peu les problèmes de dégradation des sols rencontrés dans les autres régions. Ils ont donc axé principalement leurs allocutions sur **l'aspect national de la question**. Les gens ont tendance à poser d'abord des questions concernant leur propre région, puis s'intéressent peu à peu au reste du pays. L'intérêt envers ce qui se passe ailleurs est latent, mais réel. Il est toutefois décevant que la plupart des allocutions aient été faites devant des groupes du secteur agricole. Les invitations venaient davantage d'organisations agricoles que des chambres de commerce ou des municipalités rurales, même dans les régions et les municipalités aux prises avec de graves problèmes de dégradation des sols. Quelques rencontres ont été organisées avec des établissements d'enseignement, mais une seule allocution sur près de 75 a été prononcée devant les représentants d'une chambre de commerce.

La question de la conservation des sols semble toutefois progresser dans l'opinion publique. Le *Globe and Mail*, avec sa récente série d'articles sur la conservation des sols et des ressources en eau (août 1985) a relevé le défi de sensibiliser davantage la population et d'encourager l'application de mesures recommandées dans le rapport. La station CKCU d'Edmonton prépare actuellement une série en cinq volets sur la conservation des sols et les responsables de l'émission *Nature of Things*, du réseau CBC, envisagent de consacrer une émission à la dégradation des sols au Canada et à ses répercussions. Par ailleurs, certains fournisseurs agricoles commencent à reconnaître les avantages de vendre leurs produits en fonction de la conservation. Par exemple, la société de produits chimiques agricoles Hoechst commercialise l'herbicide Hoe-grass à la télévision et dans les journaux comme remède au travail abusif du sol. Le public auquel s'adressent ces produits n'est pas composé uniquement d'agriculteurs dont, en fait, très peu lisent régulièrement le *Globe and Mail*. D'autres organismes cherchent également à sensibiliser la population. Ainsi l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) et les autorités scolaires de la Saskatchewan mettent actuellement au point une stratégie éducationnelle conjointe.

CONCLUSION

Dans l'ensemble, la sensibilisation de la population canadienne à la dégradation des sols s'est accrue au cours des deux dernières années. **Des efforts supplémentaires doivent être déployés par toutes les parties intéressées en vue d'obtenir l'appui massif du public face à la recherche sur la dégradation des sols**. Le présent document visait initialement à attirer l'attention sur l'attitude du public envers l'environnement. Le *Goldfarb Report*, sondage annuel de l'opinion publique au Canada, aborde les sujets de l'environnement et des précipitations acides. Les résultats montrent que l'intérêt manifesté pour ces questions s'est constamment accru entre 1980 et 1985. On pourrait présumer que lorsque la maison de sondage Goldfarb commencera à interroger les gens sur la conservation des sols, on aura presque atteint le degré de sensibilisation nécessaire à l'appui des mesures coûteuses requises pour réaliser les objectifs fixés. Les ministres fédéraux de l'Agriculture et de l'Environnement en poste obtiendront alors peut-être l'appui de leurs collègues du Cabinet pour ce que M. Wise, ministre de l'Agriculture, a déclaré être sa deuxième priorité, la première étant l'assainissement financier du secteur agricole.

Sally Rutherford est l'ancienne directrice de la recherche du Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts.

BIBLIOGRAPHIE

Globe and Mail 1984 "The Dry West" Du 19 au 22 août, 1984

Goldfarb Consultants Limited *The Goldfarb Report* North York (Ontario)

Nikiforuk, A 1984 "Canada's Vanishing Fertile Soil" *Maclean's*, 30 juillet, vol 97 pp 44-45

Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts (Président: l'honorable H O Sparrow) 1984 *Nos sols dégradés: le Canada compromet son avenir* Ottawa

Débat

Jean Thie : La sensibilisation du public joue un rôle crucial dans l'élaboration de politiques sur la dégradation des sols, et le rapport du Comité sénatorial constitue une étape importante en ce sens. Comment un groupe technique peut-il aider à éveiller l'intérêt du public? A quel public ou groupe cible faut-il s'adresser pour mettre en oeuvre des mesures qui aideront à résoudre ce problème?

Sally Rutherford : Bien que cela puisse paraître simpliste, la meilleure façon de procéder est de se rendre accessible au public. Par exemple, le sénateur Sparrow, bien qu'il ne soit pas un expert en la matière, désire vivement susciter l'intérêt du public. L'élaboration d'un programme d'éducation, comme celui mis en oeuvre par l'ARAP en Saskatchewan, serait par exemple très utile. Les professeurs ont souligné l'absence d'une information pertinente et vulgarisée. Il existe beaucoup de données assez techniques, mais elles ne peuvent généralement pas être utilisées par les écoles. De l'avis de certains, le rapport du Comité sénatorial est trop simpliste, mais quand on s'adresse à des personnes qui ignorent à peu près tout du problème, il faut bien commencer quelque part. Il n'est pas toujours bon de donner trop de renseignements. On a proposé de mettre à la disposition du public des cartes à grande échelle montrant les régions confrontées à des problèmes. Par exemple, une carte montrant la tour du CN et les terres agricoles de classe 1 à la périphérie de Toronto serait une bonne façon d'illustrer la gravité du problème. Toutefois, il ne semble pas y avoir d'outils pédagogiques de ce genre. Comme l'éducation est du ressort des provinces, il faudrait peut-être faire des pressions sur les gouvernements provinciaux pour que l'on distribue plus d'information sur ce sujet dans les écoles.

Alistair Crerar : Lorsque les partisans du mouvement écologique examinent le problème de la dégradation des sols, ils se rendent compte que les pratiques agricoles sont généralement en cause. Puis, ils font marche arrière en prétendant que, dans bon nombre de cas, ces problèmes sont créés par choix. Qu'en pensez-vous?

Sally Rutherford : La question du soutien à l'agriculture en général n'est pas si simple, car les terres agricoles appartiennent à des particuliers. Toutefois, les pressions exercées par l'opinion publique incite les agriculteurs à réagir. On a constaté, au cours des audiences, que dans les régions où les agriculteurs faisaient l'objet de fortes pressions, ceux-ci se mettaient à pratiquer activement la conservation des sols. Si les pressions sont assez fortes et que les agriculteurs peuvent se le permettre, la situation pourrait changer, mais il faut d'abord convaincre les écologistes de poursuivre la lutte à tout prix. On pourrait faire un parallèle avec le problème des précipitations acides. Le fait que de nombreuses grosses compagnies rejettent sciemment dans l'atmosphère des substances qui provoquent les précipitations acides n'a pas dissuadé les personnes que cela préoccupe de tenter de changer la situation. Je suis certaine qu'il est beaucoup plus facile de convaincre des agriculteurs que des multinationales.

Jean Thie : Je me demande si les représentants du secteur forestier présents ne pourraient pas nous aider ici. A mon avis, la question de la régénération forestière a été soulevée en peu de temps et les gouvernements fédéral et provinciaux ont réagi en prenant d'importantes mesures. Il y a trois ou quatre ans environ, le milieu forestier a formé un mouvement composé de professionnels, de représentants de l'industrie et de travailleurs pour influer sur les prises de décisions. Cette initiative a débouché sur la création du ministère d'État aux Forêts qui, par le truchement des ententes de développement économique et régional, appuie la régénération forestière, qui est une forme de gestion des terres. Je me demande si cela pourrait s'appliquer à la dégradation des sols. Il est peut-être plus difficile d'intéresser des particuliers que des grosses compagnies dans le secteur de l'exploitation forestière, mais nous pourrions peut-être utiliser nos relations professionnelles pour apporter un certain stimulant. J'aborde la question sous l'angle de la sensibilisation du public menant à l'intervention du gouvernement.

Gordon Weetman : Je crois que vous avez raison. On se préoccupe beaucoup de la dégradation des terres, mais très peu de celle des forêts, qui est beaucoup plus insidieuse, alors que la dégradation des sols est souvent très évidente.

Barry Smit : Existe-t-il un certain type d'information qui permettrait de susciter l'intérêt du public? Par exemple, il semble que nous possédions beaucoup d'informations sur l'emplacement des terres agricoles, quelques renseignements sur le processus de dégradation et, peut-être, certaines données sur la localisation du problème, mais nous sommes très mal renseignés sur ses répercussions. Quels seront les effets de la dégradation des sols sur la population ou la société en général? Dans le cas des précipitations acides, a-t-on réussi à sensibiliser le public en le renseignant au sujet de leurs effets potentiels sur la population ou la société? Faut-il un type d'information particulier pour qu'une question devienne un dossier d'intérêt public, puis un enjeu politique?

Sally Rutherford : En ce qui a trait à la pollution atmosphérique, personne n'aime respirer de l'air vicié. Les précipitations acides tuent les lacs et les poissons, ce qui influe psychologiquement sur la population, qui n'aime pas les choses mortes. En ce qui concerne les terres, les gens les considèrent généralement comme une chose inanimée. Il est plus difficile de se rendre compte des dommages causés par la dégradation des sols. Le recul des terres agricoles est également difficile à percevoir pour le commun des mortels. Au cours de leurs ballades en voiture, les gens voient beaucoup de terres et ils ne s'imaginent pas qu'elles puissent être morcelées pour d'autres fins que l'agriculture, comme Bruce Maclean a expliqué que cela se faisait au Manitoba. Malheureusement, l'intérêt personnel est peut-être la seule façon de rejoindre le public. Il faut trouver le moyen de sensibiliser les gens à la dégradation des sols et des forêts. Il se peut que le catalyseur soit leur avenir ou celui de leurs enfants, leurs ressources alimentaires ou leur possibilité d'utiliser le lac, etc. On a malheureusement constaté que c'est principalement l'intérêt personnel qui a motivé les gens à prendre la parole devant le Comité sénatorial pendant les audiences. Encore une fois, je tiens à préciser que cela ne signifie pas qu'ils ont agi par égoïsme. C'est simplement leur façon de reconnaître l'existence du problème et de vouloir le résoudre.

DONNÉES REQUISES POUR L'ÉLABORATION DES POLITIQUES ET PROGRAMMES NATIONAUX CONCERNANT LES TERRES

Edward W. Manning

Les terres représentent un élément vital de l'économie, de la société et de l'environnement au Canada. Selon les estimations, 45 % du produit national brut et 25 % de tous les emplois découlent directement de l'exploitation des terres. Le présent document examine les responsabilités du gouvernement fédéral concernant cette ressource et fait état de la nécessité de recueillir des informations sur les terres afin d'assumer ces responsabilités. On y souligne en particulier l'importance de l'évaluation des changements dans l'utilisation des terres au Canada.

INTRODUCTION

RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

En vertu de la *Constitution canadienne*, le gouvernement fédéral assume la responsabilité d'un vaste éventail d'activités liées aux terres, à différents secteurs de l'économie et à la conservation de l'environnement. La première partie de ce document porte sur les domaines particuliers de responsabilité du gouvernement fédéral qui nécessitent la collecte d'information sur les terres.

Gestion des terres fédérales

Le gouvernement fédéral est le plus grand propriétaire foncier du pays et administre directement la plupart des terres situées au nord du 60e parallèle, les grandes propriétés fédérales, comme les parcs nationaux et les bases militaires, et certaines propriétés importantes situées dans les zones habitées du Canada, comme la Voie maritime du Saint-Laurent, les édifices à bureaux fédéraux, les ports, les centres de recherche, etc. Afin de mieux gérer ces propriétés de manière à assurer la prestation efficace de services gouvernementaux et la réalisation d'objectifs sociaux, économiques et environnementaux plus larges (Conseil du Trésor du Canada, 1982), le **Comité consultatif du Conseil du Trésor sur la gestion foncière fédérale** examine toutes les transactions foncières et les changements majeurs dans l'utilisation du territoire, en vue de la réalisation de ces objectifs. Il faut donc recueillir des informations sur l'utilisation actuelle ou prévue de chacune de ces propriétés afin de permettre la prise de décisions éclairées concernant la vocation des terres environnantes. L'utilisation actuelle de ces terres voisines et les tendances constatées à leur égard sont par ailleurs prises en considération dans le processus décisionnel. L'un des objectifs de la *Politique fédérale sur l'utilisation des terres* (1980) est de tenir compte des préoccupations locales, régionales et provinciales.

Répercussions des programmes fédéraux

En 1980, dès l'approbation de la *Politique fédérale sur l'utilisation des terres* par le Cabinet, le gouvernement fédéral reconnaissait sa responsabilité directe face à la mise en oeuvre de ses propres programmes sur les terres. Il a créé à cette fin le **Comité interministériel des terres**, chargé notamment d'évaluer les effets des politiques et programmes fédéraux sur l'utilisation des terres au Canada. Pour accomplir sa tâche, le Comité a besoin d'information sur les tendances dans l'utilisation des terres, sur les principaux problèmes d'utilisation des terres à l'échelle nationale et régionale et sur le rôle précis des politiques et programmes fédéraux à cet égard. Une fois en possession de ces données, il sera en mesure de comprendre les problèmes actuels et potentiels et d'orienter les programmes fédéraux de façon à encourager les tendances positives ou à atténuer les problèmes.

Gestion économique nationale

Le gouvernement fédéral a pour mandat général d'assurer le **bien-être économique et le développement durable** du Canada. La collecte de données sur les terres disponibles, l'utilisation actuelle des sols et les problèmes intersectoriels peut jouer un rôle important dans le processus de planification. Par exemple, les investissements fédéraux dans la mise en valeur des ressources renouvelables reposent sur une bonne connaissance des possibilités et contraintes des terres. A l'origine, les programmes mis en oeuvre en vertu de la *Loi sur l'aménagement rural et le développement agricole* (ARDA), adoptée en 1961, visaient à fournir ces renseignements de base de façon à guider les investissements en matière de développement régional. Ce besoin se fait encore sentir, bien que les organismes responsables aient changé et que la capacité d'influer directement sur la formulation des stratégies reste souvent très théorique. En particulier, la mise en oeuvre des politiques de mise en valeur sectorielle dans

les domaines de l'agriculture, de l'exploitation forestière, des transports, du tourisme ou autres dépendent de la disponibilité de terres adéquates à ces activités.

Conservation de l'environnement

Conformément à la *Loi sur le ministère de l'Environnement* (1978), le gouvernement fédéral est chargé de maintenir la qualité des sols et de gérer les ressources renouvelables du pays, ce qui nécessite la collecte de données de base sur la qualité de l'environnement, de même que sur le potentiel de terres particulières et sur leur utilisation actuelle. Ainsi, le gouvernement fédéral peut définir, à l'échelle nationale, les niveaux de conservation de l'environnement et désigner des zones particulières, notamment les régions à fort ou à faible potentiel.

Service de consultation et de planification

En plus de ses activités directement liées aux terres et aux programmes qu'il administre, le gouvernement fédéral doit fournir des **données de niveau national** aux personnes susceptibles de prendre les mesures nécessaires. La planification de la mise en valeur des terres et du développement régional relève habituellement des gouvernements provinciaux et des administrations municipales. La collecte de nouvelles données et la mise au point de nouvelles techniques sont nécessaires à la prestation de services de consultation. La communication de données objectives à l'échelle nationale permet aux planificateurs locaux ou régionaux de prendre des désisions judicieuses. En comparant leur région à d'autres, les planificateurs locaux peuvent déterminer s'ils font face à des problèmes particuliers par rapport à la situation nationale ou régionale et repérer les secteurs qui nécessitent une attention particulière. Le gouvernement fédéral doit également aider les planificateurs à mettre au point des techniques pour résoudre certains problèmes de planification, généralement liés aux terres de choix. Une bonne connaissance des utilisations actuelles des terres et des tendances à cet égard est essentielle à l'élaboration de techniques appropriées.

Information au public

En vertu de la *Loi sur le ministère de l'environnement*, le public doit être informé des principaux problèmes et des grandes tendances en matière d'environnement. Le gouvernement fédéral a pour mandat d'assurer le développement durable de l'activité humaine au Canada, de favoriser l'adoption d'une éthique environnementale et de promouvoir la conservation de nos ressources naturelles. Pour réaliser ce mandat, il doit fournir, à l'échelle nationale, des renseignements sur l'environnement, souligner les principales tendances écologiques et désigner les secteurs qui présentent des problèmes. Pour ce faire, il lui faut une bonne connaissances de l'état actuel des terres ainsi que de leurs utilisations actuelles et futures.

Il ressort des fonctions susmentionnées que le gouvernement fédéral joue un rôle prédominant dans l'utilisation judicieuse des terres et la saine gestion de l'environnement au Canada. Il lui est donc essentiel de disposer de données précises, tant pour pouvoir aborder les questions selon une perspective nationale que pour cerner les anomalies et les problèmes particuliers en vue de leur accorder l'attention voulue, souvent de concert avec les autorités locales. Le gouvernement fédéral est également chargé de définir les grands problèmes locaux qui, en raison de leurs répercussions sociales, économiques ou environnementales, peuvent être ressentis dans l'ensemble du pays. C'est le cas, par exemple, du phénomène de l'abandon des terres fruitières dans la région de Niagara. Étant donné que ces terres représentent plus de la moitié de la production canadienne de fruits et de raisins, ce problème a des incidences nationales évidentes tant sur le plan de l'autosuffisance qu'en matière de balance commerciale.

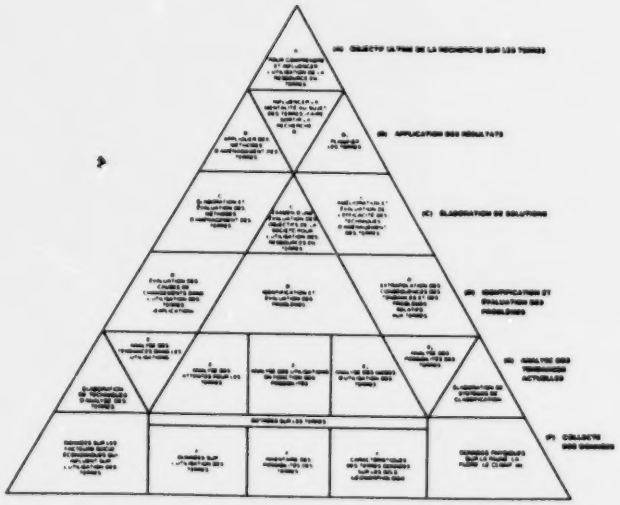
INFORMATIONS REQUISES À L'APPUI DU MANDAT FÉDÉRAL

Pour remplir efficacement son mandat, le gouvernement fédéral doit posséder des données très précises sur les terres. Un modèle pyramidal a été élaboré (figure 1) pour illustrer les éléments particuliers de cette exigence.

Il montre les cinq étapes à franchir pour en arriver à la réalisation du mandat du gouvernement fédéral, qui se trouve au sommet de la pyramide : mise en oeuvre des projets, élaboration des solutions, évaluation des problèmes, analyse des tendances et collecte de données factuelles. La totalité de la structure repose sur une base de données et d'informations essentielle à l'exécution de toutes les autres fonctions. Les séries chronologiques ou les données sur les tendances sont nécessaires à la plupart des fonctions d'analyse et de définition des problèmes. Les données requises comprennent celles sur les changements d'utilisation des terres, le régime foncier et la gestion et la qualité des terres.

Plusieurs fonctions sont liées directement à l'information sur les changements d'utilisation des terres. Pour évaluer ces changements, il faut établir des renseignements de base fiables et une méthode permettant d'extrapoler ces données au moyen de séries chronologiques. Le présent document décrit six fonctions précises à l'appui du mandat fédéral de

Figure 1
Pour une utilisation et une gestion judicieuses des terres au Canada–rôle fédéral



D.A. Wilson

Baie de la Trinité (Terre-Neuve)

même que les caractéristiques des données requises pour en assurer l'exécution.

1. Détermination des tendances nationales et évaluation de leurs causes et effets

Afin de s'acquitter des responsabilités décrites dans son mandat (pour ce qui est notamment d'influer sur les politiques et d'informer le public), le gouvernement fédéral doit définir les grandes tendances nationales. De plus, lorsque ces tendances semblent créer des problèmes, il doit en rechercher les causes et en évaluer les répercussions sur les particuliers, les régions ou l'ensemble du pays. Il est donc nécessaire de recueillir, à l'échelle nationale, des données qui resteront fiables avec le temps, comparables d'une région à l'autre et suffisamment détaillées pour permettre la définition des problèmes particuliers à des secteurs donnés. Les tendances nationales d'intérêt social, économique ou environnemental englobent les grands changements d'utilisation des terres, notamment ceux qui entraînent une exploitation non durable des terres ou qui causent des bouleversements sociaux ou économiques. Ces données doivent également être opportunes : elles doivent permettre de cerner les principales tendances au moment où elles se produisent. Pour toutes ces raisons, le cycle de collecte de données doit être aussi court que possible. De plus, on doit établir des catégories d'information pertinentes grâce auxquelles on pourra définir les tendances ayant des répercussions non seulement sur l'industrie, mais aussi sur la société ou l'économie. Les priorités actuelles consistent à déterminer les grandes tendances dans l'utilisation des terres agricoles de choix et des meilleurs habitats fauniques (y compris les milieux humides), ainsi qu'à recueillir des données chronologiques sur la gestion et les niveaux de dégradation de ces terres.

2. Modélisation des effets des tendances et des politiques

Pour assurer l'efficacité des interventions ou des mesures préventives, il faut prévoir les crises avant qu'elles ne surviennent. Pour ce faire, il faut pouvoir se tourner vers l'avenir grâce à la modélisation, à l'extrapolation ou à l'établissement de scénarios. Toutefois, l'utilité des résultats de ces procédés repose dans une large mesure sur la collecte de données. En l'absence de données sur la situation actuelle, il serait très difficile de prévoir ce que nous réserve l'avenir. Les séries chronologiques qui donnent des informations de base sur le potentiel, l'utilisation, la gestion et le régime foncier des terres sont essentielles à toute analyse mathématique des divers scénarios. Les données requises à des fins de modélisation à l'échelle nationale n'ont pas besoin d'être détaillées. Elles doivent plutôt être générales, mais applicables à des unités géographiques uniformes. La modélisation de l'évaluation des terres entreprise à l'université de Guelph (Smit, 1981) est un exemple de l'établissement de scénarios qui repose largement sur l'existence de données sur le potentiel des terres, leur productivité et les tendances actuelles dans leur utilisation.

3. Désignation des régions posant des problèmes

La désignation des régions cibles, des anomalies et des zones posant des problèmes est indispensable à l'accomplissement du mandat national. A nouveau, il est nécessaire de recueillir des données fiables, axées sur les tendances nationales et liées aux caractéristiques connues des terres. C'est en répondant à des questions du genre "Où se fait l'utilisation la plus intensive des terres au Canada et de quels types de terres s'agit-il?", que l'on pourra prévoir l'exploitation durable de ces terres. Les programmes fédéraux pourraient être axés sur les régions désignées au niveau national comme posant des problèmes potentiels. La collecte de données nationales fiables est donc essentielle à la compréhension de la situation nationale et des pressions exercées sur les régions productives exceptionnelles. Compte tenu de la dépendance du Canada à l'égard des matières premières, et surtout des ressources renouvelables, il faudrait accorder une attention particulière aux secteurs agricole et forestier.

4. Soutien à l'intervention et à l'élaboration de politiques

La nature du processus décisionnel implique qu'une décision n'est généralement prise que lorsque un problème est tellement évident qu'une intervention devient alors essentielle. Bien que le public se préoccupe de la dégradation des sols, de l'urbanisation des terres agricoles et de la disparition des milieux humides, il est rare que l'on intervienne avant que le problème n'ait atteint des proportions telles qu'aucune personne sensée ne peut en nier l'existence ou la gravité. La capacité d'étayer, aux niveaux appropriés, l'ampleur de la disparition des terres humides et de l'urbanisation des meilleures terres agricoles est donc indispensable à toute intervention gouvernementale. Toutefois, une telle intervention ne sera possible que si le grand public et les décideurs disposent d'informations facilement compréhensibles et utilisables. L'existence d'une base nationale de données objectives et à fondement scientifique sur les changements d'utilisation des terres est indispensable pour permettre à Environnement Canada, ou à tout autre organisme, de mettre en oeuvre des programmes efficaces pour résoudre les problèmes liés aux terres.

5. Information aux Canadiens

Pour pouvoir renseigner les Canadiens, il faut disposer d'une information facilement assimilable, globale et scientifiquement juste. L'action politique repose sur l'aptitude du public à reconnaître l'existence d'un problème et à appuyer les mesures prises par les décideurs. Par conséquent, la capacité d'informer les Canadiens sur les tendances positives ou

négatives de l'utilisation des terres est un élément primordial de cet objectif.

6. Évaluation des répercussions des programmes fédéraux

Pour assumer la responsabilité de ses actions, le gouvernement fédéral doit évaluer les effets à long terme de ses programmes mis en oeuvre dans le cadre de la *Politique fédérale sur l'utilisation des terres*, y compris les programmes particuliers et les mesures adoptés pour assurer la gestion judicieuse des terres au Canada. Pour ce faire, il est indispensable de rassembler des données de base sur les changements et les tendances dans l'utilisation des terres. L'analyse des données tendancielles permet d'évaluer l'efficacité des programmes fédéraux à l'appui de la *Politique fédérale sur l'utilisation des terres*. Les données ainsi requises à l'échelle nationale sont similaires à celles nécessaires à l'évaluation des causes et des conséquences. Une étude globale de l'industrie fruitière de la vallée de l'Okanagan, en Colombie-Britannique (Kerr *et al*, 1985), a déjà mis en évidence les liens entre le financement du gouvernement fédéral et les tendances dans les changements de l'utilisation des terres.

TIRER PROFIT DE TOUTES LES RESSOURCES DISPONIBLES

Deux méthodes sont actuellement utilisées pour obtenir des données sur les terres afin d'appuyer la politique et les programmes fédéraux, soit, d'une part, l'emploi de données existantes et l'élaboration de données déduites, et, d'autre part, la mise en oeuvre de programmes de collecte de nouvelles données. Dans la deuxième partie de ce document, nous examinons la pertinence des données actuelles ainsi que les aspects positifs et négatifs de chaque méthode.

Par bonheur, l'**Inventaire des terres du Canada** (ITC) a été entrepris durant une période de relative prospérité et d'intérêt pour le développement économique régional des zones habitables du Canada. L'Inventaire fournit une excellente base de données sur les caractéristiques physiques des terres. Il fournit également des données sur l'utilisation des terres, compilées à la fin des années 1960. En outre, les **levés pédologiques**, l'**inventaire forestier**, le **recensement de la population** et le **recensement de l'agriculture** contiennent

E.W. Manning

Résidence rurale, près de Carillon (Québec)

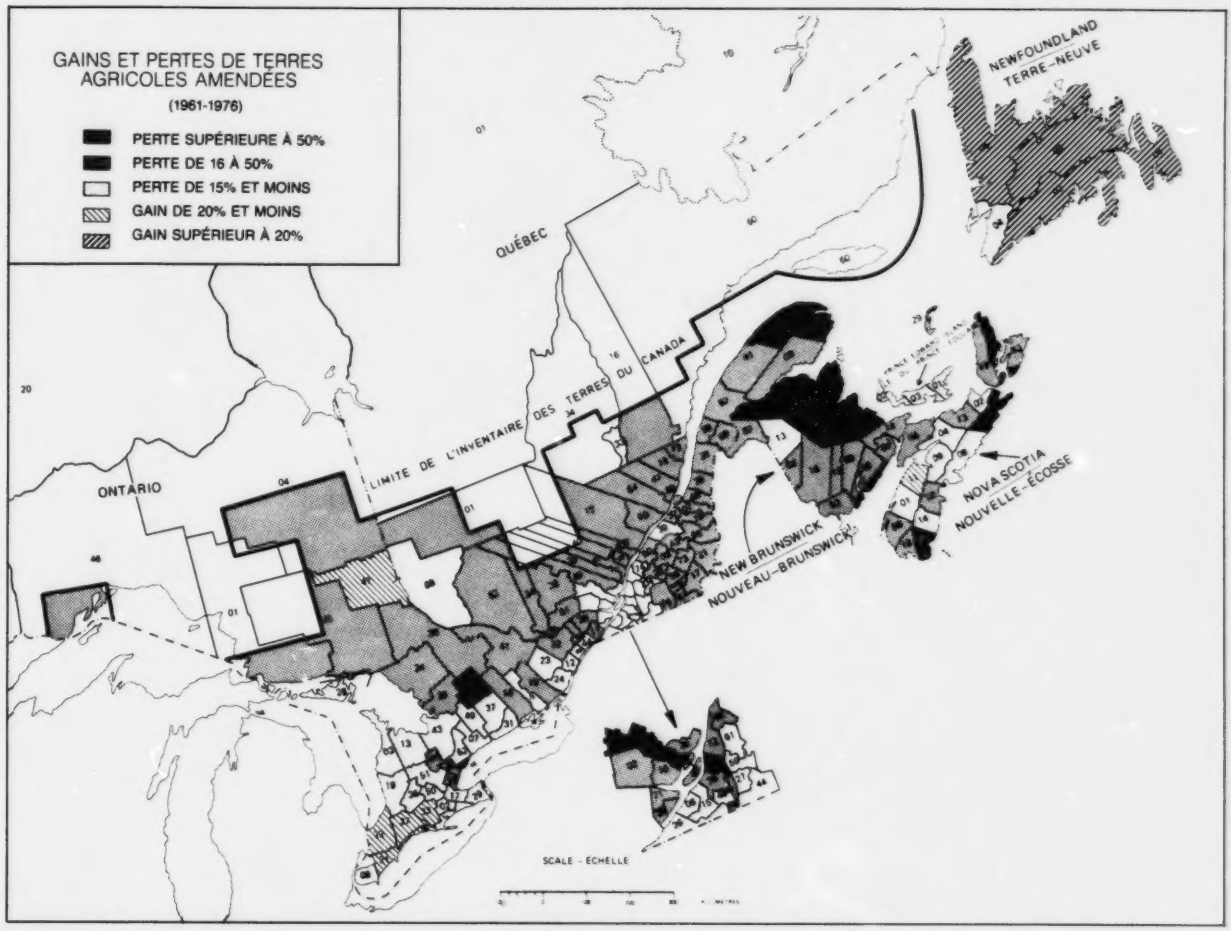
un grand nombre de variables permettant d'estimer les tendances dans l'utilisation des terres. Malgré certains problèmes d'uniformité des données quant à la définition et aux limites de ces renseignements, on a pu rajuster dans une certaine mesure les séries de données de façon à avoir un aperçu de la situation au niveau régional. Le **Système de données sur les terres du Canada** (SDTC) permet de superposer les données quelles que soient les limites et donc d'établir des relations régionales entre les données de recensement et le potentiel des terres. La Direction générale des terres d'Environnement Canada a mis en oeuvre le **Programme d'analyse des terres rurales**, qui vise à intégrer un large éventail de données (recensement, ITC, industrie, climat, etc.) en fonction d'unités administratives. Il est ainsi possible d'avoir un aperçu des tendances relatives à l'utilisation des terres agricoles ou aux grandes cultures, aux indicateurs industriels des niveaux de l'emploi ou à la production totale (par ex. le volume ou la valeur de la production forestière) et de les relier à des zones particulières. Il est également possible, notamment pour le secteur agricole, de déterminer les pertes ou les gains de terres pour une activité particulière (voir figure 2). Toutefois, le potentiel et l'utilisation prévue des terres ne sont pas évidents, sauf au niveau régional. De plus, compte tenu de la nature même de la collecte et du caractère confidentiel des sources de données, il faut habituellement procéder au niveau du comté ou du township, ce qui amoindrit notre capacité de comprendre les mécanismes précis en jeu et les rapports entre les tendances d'utilisation, le potentiel et la gestion des terres.

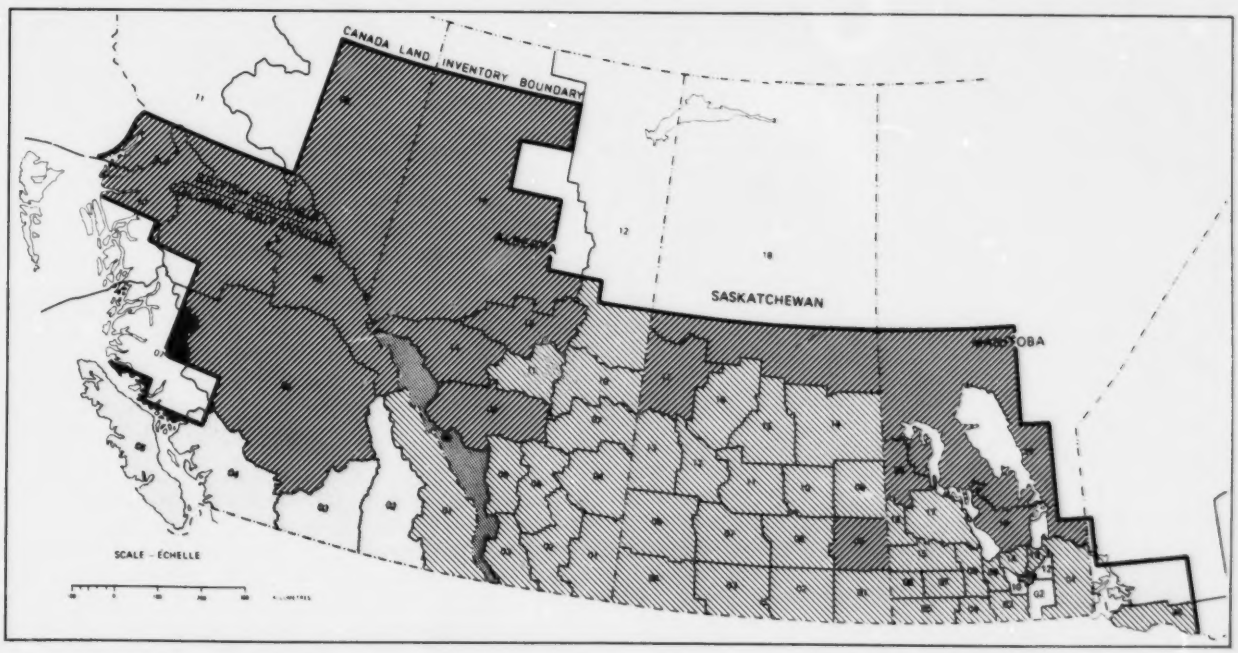
RECUEILLIR DE NOUVELLES DONNÉES

L'exemple suivant illustre la nécessité d'obtenir de plus amples informations par la collecte empirique de données sur l'utilisation des terres. Dans la région de la Gaspésie, au Québec, une étude récente (Lamoureux, 1986) a permis d'analyser l'important recul des terres agricoles entre 1961 et 1981. Bien qu'un examen détaillé des données provenant du recensement, de l'industrie et de questionnaires ait été entrepris à l'échelle des cantons, elle s'est révélée inadéquate. On a donc effectué une étude des changements d'utilisation des terres survenus entre 1961 et 1981 en utilisant la méthode du **Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada**, soit par l'interprétation directe de photos aériennes et la superposition. Cette étude, qui a permis de connaître la nouvelle utilisation des terres agricoles "abandonnées", a révélé que 85 % de ces terres n'étaient ni reboisées ni utilisées à d'autres fins économiques évidentes. Le potentiel agricole et forestier de ces terres a également été analysé. Il ressort qu'elles ont un assez bon potentiel forestier (surtout les terres des classes 3 et 4), mais qu'elles sont peu propices à l'agriculture. Ces données ont été transmises aux négociateurs de l'entente de développement régional concernant la Gaspésie. Si de telles analyses étaient faites partout au Canada, elles fourniraient des données indispensables à la prévision à long terme de l'aide au développement régional dans les secteurs de l'agriculture et de l'exploitation forestière.

La même leçon peut être tirée d'une récente étude des terres fruitières de la vallée de l'Okanagan, en Colombie-Britannique (Kerr *et al*, 1985), entreprise dans le cadre du **Programme fédéral d'analyse des impacts** et du **Programme**

Figure 2
Modification en pourcentage de la superficie des terres agricoles (1961-1976)





de surveillance de l'utilisation des terres au Canada. Les données provenant du recensement, de l'industrie et d'autres sources ont sans aucun doute permis de brosser un tableau général de la situation et de connaître les tendances à long terme concernant l'ensemble de l'industrie fruitière. Cependant, il était essentiel d'utiliser une méthode plus détaillée pour connaître les secteurs aux prises avec des problèmes cruciaux et prendre des mesures de redressement. L'étude de la vallée de l'Okanagan et la composante Région urbaine du Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada nous ont permis de mieux comprendre la situation réelle en ce qui concerne les terres au Canada. Le programme de surveillance nous a permis de désigner les centres urbains où les terres agricoles à fort potentiel sont urbanisées et de comparer le rythme des changements d'utilisation des terres par habitant, d'un centre à l'autre. De plus, le programme a incité plusieurs gouvernements provinciaux à zoner les meilleures terres agricoles (par ex., la municipalité régionale de Niagara, les réserves de terres agricoles de la Colombie-Britannique, la Loi du Québec sur la protection du territoire agricole). Aucune autre source de données ne permet d'évaluer la qualité des terres en cours d'urbanisation ni le rythme et la nature des conversions.

La surveillance des terres soulève d'importantes questions, notamment en ce qui concerne le **degré de détail**, les **échéances** et les **variables considérées**. Le gouvernement fédéral a habituellement besoin de données pour délimiter les régions cibles ou pour brosser un tableau de la situation, à l'échelle régionale ou nationale. Des données plus détaillées lui sont rarement nécessaires, sauf pour certains programmes particuliers ou projets précis de gestion des terres. Il arrive toutefois que d'autres utilisateurs aient besoin de données beaucoup plus détaillées.

Pour les projets à long terme, on dispose de plus de temps pour recueillir les données, mais lorsqu'il faut évaluer l'effet de politiques ou de programmes, les délais sont souvent très courts. Au ministère de l'Environnement, les délais pour répondre aux demandes de renseignements varient généralement de un jour à une semaine. Il est donc indispensable d'avoir accès à une base de données pour pouvoir contribuer à l'élaboration des stratégies de développement régional, des documents du Cabinet sur les politiques sectorielles et des plans d'aménagement du territoire. Il est nécessaire d'assurer une surveillance constante, notamment dans les secteurs prioritaires. Bien qu'il ne soit pas toujours possible de prévoir toutes les questions qui seront soulevées, les tendances économiques et démographiques ainsi que l'expérience permettent d'en pressentir un bon nombre. Les réponses requises sont souvent d'ordre très général. Il est essentiel de prévoir une certaine souplesse et une période de traitement rapide. Aussi complexes et détaillées soient-elles, les données doivent être facilement transposables en des mesures cohérentes et facilement compréhensibles, qui expliquent les changements et leurs répercussions. Par exemple, les statistiques qui seront utiles à l'élaboration d'une politique concernant l'expansion urbaine ne sont pas celles qui indiquent l'abandon d'une activité industrielle quelconque au profit de l'exploitation de carrières, mais plutôt celles qui opposent une activité urbaine à une activité rurale ou récréative.

Les priorités actuelles d'Environnement Canada concernant les terres sont la **dégradation des sols**, les **terres de choix**, comme les meilleures terres agricoles (y compris les terres fruitières), et les **milieux humides**. Il lui faut donc recueillir des données sur les changements dans l'utilisation des terres et dans la qualité et le niveau de gestion des terres. Les ressources disponibles obligent toutefois à une certaine sélection. Les objectifs globaux du Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada comportent des priorités. De toute évidence, un inventaire exhaustif et détaillé des types d'utilisation des terres du Canada est irréalisable compte tenu des contraintes économiques actuelles, du mandat du gouvernement fédéral et de la superficie et de la diversité du territoire canadien. La stratégie est donc axée sur les terres de choix, envers lesquelles les décisions prises peuvent influer sur la situation socio-économique et environnementale du pays. Pourtant, l'information dont on dispose actuellement n'est pas suffisante. Nous pouvons pressentir certaines situations critiques, mais des problèmes graves peuvent très bien passer inaperçus en raison de l'absence d'informations essentielles sur les terres. Nous ne possédons aucune donnée de base sur la qualité des terres qui nous aiderait à résoudre le problème de la dégradation des sols dans les Prairies. Nous ignorons de surcroît les principales tendances en matière d'utilisation des sols dans cette région, car elle a été désignée tout récemment zone prioritaire pour la surveillance des changements d'utilisation des terres. Il faut donc se fier aux données générales du recensement pour connaître les tendances en matière de cultures où le degré d'intensification des activités et d'utilisation d'engrais, plutôt que sur des données précises sur l'utilisation des sols. De même, la mise en valeur durable des ressources renouvelables dans les zones éloignées du Canada n'a fait l'objet que de quelques études particulières. Par exemple, notre capacité à optimiser nos investissements en vue de renforcer l'industrie forestière ou de sauvegarder la production agricole révèle de graves lacunes.

CONCLUSION

Le présent document avait pour objectif principal de déterminer les principaux besoins en matière d'information sur l'utilisation des terres au Canada, afin de faciliter le processus décisionnel. Il arrive trop souvent que des décisions soient prises malgré l'absence de données pertinentes sur les effets à long terme d'une mauvaise utilisation ou de la surexploitation des meilleures terres. Le prix économique global à payer sera élevé si les données sur les changements d'utilisation des sols ne sont pas judicieusement intégrées au processus décisionnel. Il convient donc de recueillir des données adéquates qui seront transmises aux décideurs, sous une forme acceptable.

Ted Manning est chef de la Division de l'analyse de l'utilisation des terres, Direction générale des terres, Environnement Canada.

BIBLIOGRAPHIE

Bentley, C.F. 1981. *Agricultural Land and Canada's Future*. L'Institut agricole du Canada. Klinck Lecture.

Bircham, P. et H. Bruneau. 1985. *La dégradation des terres agricoles de la prairie canadienne : guide des publications et bibliographies annotées*. Document de travail Nº 37. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Coote, D., J. Dumanski, et J. Ramsay. 1981. *Une évolution de la dégradation des terres agricoles au Canada*. Agriculture Canada, Institut de recherche sur les terres. Ottawa.

Environnement Canada. 1984. *Développement soutenu*. Présentation à la Commission Royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada. Ottawa.

_____. 1980. *L'utilisation des terres au Canada: rapport du groupe de travail interministériel sur la politique de l'utilisation des terres*. Ottawa.

Gouvernement du Canada. 1978. *Loi sur le Ministère de l'Environnement*. Statuts du Canada, chap. 79, art. 3. Ottawa.

_____. 1980. *Politique fédérale sur l'utilisation des terres*. Environnement Canada. Ottawa.

Kerr, M.A., E.W. Manning, J. Séguin et L.J. Pelton. 1985. *Les terres fruitières de l'Okanagan : dynamique des changements d'utilisation des terres et impact des programmes fédéraux*. Série de l'utilisation des terres au Canada Nº 26. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Lamoureux, D. 1986. *L'abandon des terres agricoles en Gaspésie, Québec: les causes et les impacts sur l'utilisation des terres*. Document de travail Nº 29. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Manning, E.W. 1986. "Planning Canada's Resource Base for Sustainable Production" in Knell and English Eds. *Canadian Agriculture in a Global Context*. Centre on Foreign Policy and Federalism, Université de Waterloo, Waterloo.

_____. 1985. *Canada's Land: Relating Research to Reality*. Comptes rendus de l'Association for Canadian Studies in German Speaking Countries. Kiel.

Manning, E.W. et N. Lavigne. 1984. "The Competition for Land: The Agriculture-Forestry-Recreation Interface". *Agrologist*. Automne, 1984.

McCuaig, J.D. et E.W. Manning. 1982. *L'évolution de l'utilisation des terres agricoles au Canada: processus et conséquences*. Série de l'utilisation des terres au Canada Nº 21. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Nelson R. 1984. *Preparing for a Changing Future: A Catalogue and Analysis of "Futures Oriented" Work Undertaken by Canadian Governments*. Square I Management. Ottawa.

Pierce, T.W. et J. Thie. 1981. "Land Inventories for Land Use Planning in Canada". Chapter 6 in Agronomy Society of America, Crop Science of America, Soil Science of America. *Planning Future Land Uses*. Madison, Wisconsin.

PATR, Programme d'analyse des terres rurales, 1984. Direction générale de terres. Environnement Canada. Ottawa. (non-publié)

Conseil des sciences du Canada. 1979. *Canadian Food and Agriculture: Sustainability and Self Reliance*. Ottawa.

Simpson-Lewis, W., R. McKechnie et V. Neimanis. 1983. *Les terres du Canada: stress et impacts*. Dossier Nº 6. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Simpson-Lewis W., J.E. Moore, N.J. Pocock, M.C. Taylor et H. Swan. 1979. *Les terres de choix du Canada*. Dossier cartographique Nº 4. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Smit, B. 1981. *Procedures for the Long-Term Evaluation of Rural Land*. Land Evaluation Project Team, University School of Rural Planning, CRD Publication 105, Université de Guelph. Guelph (Ontario).

Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts. (Président: l'honorable H.O. Sparrow). 1984. *Nos sols dégradés: le Canada compromet son avenir*. Ottawa.

Conseil du trésor du Canada. 1982. *Manuel de la pratique administrative*. Chapitre 1.10, décembre 1982. Ottawa.

Warren, C.L. et P.C. Rump. 1981. *Urbanisation des terres rurales au Canada: 1966-1971 et 1971-1976*. Série de l'utilisation des terres au Canada Nº 20. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Weaver, C. et P. Richards. 1985. "Planning Canada's Role in the New Global Economy". *Journal of American Planning Association*. Vol. 51, Nº 1, pp. 43-55.

Débat

Gordon Weetman : L'un de vos transparents illustrait les tendances dans la relation entre le potentiel des terres agricoles et les terres cultivées amendées. En vertu de son mandat, le gouvernement fédéral peut-il considérer le potentiel des terres forestières et l'amélioration de la sylviculture?

Ted Manning : Le Groupe de recherche forestière de Petawawa s'occupe actuellement d'établir une base de données forestières uniformisées, mais la collecte de ce type de données relève des gouvernements provinciaux, ce qui a posé des problèmes au niveau national. A l'heure actuelle, si on nous pose des questions sur la superficie des terres forestières ou sur les problèmes d'approvisionnement en produits forestiers, nous ne pouvons répondre avec exactitude. Toutefois, nous continuons à améliorer la base de données forestières.

Le gouvernement a le mandat de rassembler des données à l'échelle nationale. En règle générale, ce travail est exécuté conjointement avec les provinces, car les besoins de ces dernières sont souvent plus précis. Donc, s'il existe une certaine uniformité, l'extraction de données fiables à l'échelle nationale ne devrait pas présenter de problèmes. Dans le cas de l'agriculture, le recensement fournit des données généralement acceptables pour tous. En ce qui concerne le mandat du gouvernement, je ne vois aucun obstacle à inclure tous les secteurs pour rassembler des données sur l'utilisation des terres.

Neil Seely : Avez-vous songé à utiliser le modèle du Comité canadien de l'inventaire forestier pour recueillir des données sur l'utilisation des terres dans l'ensemble du Canada? Les informations compilées par le Service canadien des forêts ne sont pas parfaites, mais elles constituent un grand pas en avant. Le modèle serait-il utile à votre travail?

Ted Manning : Nous avons contacté directement l'institut forestier national de Petawawa pour essayer d'avoir accès à leurs données. Il y a encore des difficultés, mais à mon avis, c'est la meilleure façon d'obtenir des informations sur le secteur forestier, à moins que nous puissions considérer tous les secteurs simultanément à l'aide d'un programme global de surveillance de l'utilisation des terres. Toutefois, ce programme viserait probablement une région donnée plutôt que l'ensemble du pays.

— ATELIERS —

RECHERCHE SUR LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES ET SUR LA DÉGRADATION DES SOLS :

PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

A. Surveillance de la dégradation des sols : Pourquoi? Où? Pour qui?

B. Surveillance des changements d'utilisation des terres au Canada à l'échelle régionale et nationale: objectifs et situation

C. Programme de surveillance de l'utilisation des terres : besoins des utilisateurs

D. Effet de la surveillance sur l'élaboration et l'évaluation des politiques et la planification des programmes

E. Surveillance de l'utilisation des terres: régions prioritaires au Canada

F. Secteurs et aspects des terres de choix qui doivent faire l'objet d'une surveillance

A. SURVEILLANCE DE LA DÉGRADATION DES SOLS : POURQUOI? OÙ? POUR QUI?

Président : Martin Tabi
Secrétaire : Gerry Luciuk

Dell Coleman
John Girt
Fernand Martin
Réal Michaud
Roberge Michaud
Sally Rutherford
Wendy Simpson-Lewis
Dennis Walsh
David Wilson

QUESTIONS TRAITÉES

- Où en est la surveillance de la dégradation des sols au Canada?
- Quels sont les principaux aspects à surveiller dans la dégradation des sols? Pourquoi?
- Quelles sont les principales tâches à accomplir pour mettre sur pied un programme efficace de surveillance de la dégradation des sols?
- Où est-il primordial de surveiller la dégradation des sols?

Les participants ont convenu qu'il était nécessaire de surveiller la dégradation des sols au Canada. En plus de répondre aux questions "pourquoi?", "où?" et "pour qui?", les participants ont aussi reconnu qu'il fallait discuter de "ce qui doit" être surveillé.

DISCUSSIONS EN ATELIER

La surveillance de la dégradation des sols est nécessaire pour plusieurs raisons. La préservation du sol est d'intérêt national. La génération actuelle de Canadiens a la responsabilité de préserver les terres qui sont à la base de la production alimentaire. Les chercheurs ont besoin de points de référence pour établir les tendances et déterminer les répercussions de diverses activités humaines sur l'environnement (p. ex. les précipitations acides, les pratiques agricoles, etc.).

Les tendances établies à partir de la surveillance de la dégradation des sols sensibiliseront les agriculteurs à la nécessité d'adopter des mesures de conservation qui rendront l'utilisation des terres plus judicieuse. Par conséquent, cette activité a des implications tant au niveau de la recherche que de l'application des techniques.

Les décideurs, qu'il s'agisse de ceux travaillant sur le terrain ou de ceux oeuvrant dans le domaine des politiques, influent sur la dégradation des sols. L'élaboration de politiques doit tenir compte des régions particulières où la dégradation soulève des préoccupations. Par exemple, depuis les années 1930, des interventions politiques sporadiques ont eu lieu dans le secteur agricole.

Il n'est pas possible d'attendre d'avoir en main une base de données idéale. Nous connaissons quantités de choses sur la dégradation des terres agricoles, mais il faut maintenant synthétiser et évaluer les données actuelles qui pourraient servir à la surveillance de la dégradation des sols au Canada (p. ex. *Étude des sols au Canada*). Le secteur de la foresterie se penche sur l'évolution du problème en utilisant les données établies pour l'identification et la quantification des forêts et pour la définition des tendances quant à la nature et à la portée de la dégradation des forêts.

Dans l'analyse des secteurs où il faut procéder à la surveillance de la dégradation des sols, les participants ont reconnu qu'il fallait tenir compte de considérations fédérales, provinciales et municipales et des délais d'exécution. Les régions où la dégradation est la plus marquée ne sont pas nécessairement en tête de liste dans les décisions touchant les secteurs auxquels on accordera la priorité, des emplois et des ressources financières. La surveillance d'un type de dégradation peut être plus coûteuse dans une région donnée que dans une autre. De plus, les décisions prises dans l'est du Canada différeront de celles prises dans l'ouest. Ce qui

E.W. Manning

Pentes instables près de Pincher Creek (Alberta)

peut être bénéfique pour une province de l'est, par exemple, peut ne pas l'être pour la province voisine ou pour les provinces des Prairies.

Les délais fixés pour la mise en œuvre de la surveillance de la dégradation des sols varient selon les priorités. Pour les agriculteurs et les politiciens, cette mise en oeuvre doit se faire immédiatement et dans un avenir rapproché, alors que pour un chercheur, elle se fera à plus long terme. C'est pourquoi les décisions quant aux régions où la dégradation des terres sera surveillée varieront selon la façon dont on prévoit utiliser l'information recueillie.

En ce qui a trait aux ressources affectées à la surveillance de la dégradation des sols, par opposition à celles accordées à la recherche de solutions ou aux programmes d'aide, on a souligné qu'il n'était pas nécessairement facile de traduire en termes économiques les systèmes basés sur des facteurs physiques. Là où les problèmes sont complexes, des systèmes de surveillance sophistiqués sont nécessaires. A l'heure actuelle, trop de systèmes inadéquats sont utilisés pour évaluer des problèmes complexes.

En général, les participants ont reconnu que la surveillance de la dégradation des terres doit être assumée par les gouvernements provinciaux et/ou le gouvernement fédéral. Cette surveillance doit être effectuée pour le bénéfice des générations à venir, des agriculteurs, des forestiers et des politiciens des différents paliers de gouvernement.

Dans l'ensemble, il a été reconnu qu'en ce qui a trait aux questions d'ordre prioritaire, les activités de surveillance devaient porter, entre autres, sur les forêts de la Colombie-Britannique, la salinité dans les provinces des Prairies et l'érosion du sol en Ontario. Au palier national, il faut définir les régions présentant des problèmes et leur porter attention, mais jusqu'à maintenant aucun effort collectif n'a été entrepris. Il a été suggéré que le Comité intergouvernemental de recherches urbaines et régionales (CIRUR) serve de tribune dans l'échange d'informations et de données sur la recherche.

RÉSUMÉ

Il est nécessaire de procéder à la surveillance de la dégradation des sols pour déterminer les tendances. Il serait préférable que les gouvernements provinciaux et fédéral se chargent de cette activité. Les participants ont conclu qu'il faudrait une tribune comme le CIRUR pour favoriser l'échange d'informations et de données sur la recherche.

Il faut évaluer et utiliser les banques de données existantes plutôt que de tenter d'établir une base de données idéale. Il a aussi été reconnu que les considérations portant sur la recherche, les techniques et les politiques doivent se refléter dans la surveillance de la dégradation des sols. Ces considérations varieront selon les secteurs, les paliers de gouvernement et les régions.

B. SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES AU CANADA À L'ÉCHELLE RÉGIONALE ET NATIONALE : OBJECTIFS ET SITUATION

Président : Michael Dillon
Secrétaire : Lorne Russwurm

David Gierman
Brian Haddon
Ralph Krueger
Bruce MacLean
Lawrence Peters
Mark Poirier
Greg Roberts

QUESTIONS TRAITÉES

- Comment la surveillance des changements d'utilisation des terres peut-elle servir à traiter les principales questions d'utilisation des terres? Fournir des exemples.
- Comment les divers individus/organismes utilisent-ils les informations sur la surveillance des changements d'utilisation des terres?
- Jusqu'à quel point les activités actuelles de surveillance des changements d'utilisation des terres permettent-elles d'atteindre les buts fixés en vue d'en arriver à une gestion éclairée des terres au Canada?
- Où en est la recherche sur les changements d'utilisation des terres dans les diverses régions du Canada?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Au départ, la signification de la surveillance a fait l'objet de longues discussions. Les participants ont conclu que la surveillance implique la mesure temporelle des changements de variables environnementales. Pour mesurer ces changements, des données de bases sont nécessaires. On a précisé les deux fins poursuivies dans la surveillance des changements d'utilisation des terres : a) recueillir des données à partir desquelles les changements seront décelés; et b) recueillir des données qui serviront de seuils, par exemple, les changements dans les indices de pollution atmosphérique. De plus, la collecte de données sur la surveillance doit se faire de façon à pouvoir : a) **fournir** des données comparables recueillies systématiquement pendant des intervalles de temps précis; b) **interpréter** les données en vue d'analyser les changements; et c) **analyser** les données pour évaluer des objectifs précis, comme la perte de terres agricoles de choix.

Deux approches sont ressorties de la discussion. Premièrement, on procède à des activités de surveillance en réponse souvent à une situation de crise constatée par le public ou le gouvernement et nécessitant une intervention (p. ex. la dégradation du sol). Deuxièmement, une approche plus globale est adoptée lorsque les variables environnementales sont identifiées selon une échelle de priorités et surveillées sur une base continue. Cette seconde approche suppose que l'on tient compte de l'avenir pour prévoir quelles variables doivent être surveillées.

Les participants ont souligné deux grandes préoccupations. Les connaissances sont limitées quant aux activités et à la capacité de recherche des organismes de surveillance. Ainsi, il a fallu résumer le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada (PSUTC) au cours de l'introduction aux discussions en atelier. De plus, on a mis en doute la capacité des utilisateurs éventuels à comprendre rapidement la signification des données sur la surveillance. On semble ignorer les données complexes sur le sujet. La surveillance à l'échelon national exige des non-spécialistes qu'ils comprennent d'emblée des mesures simples. Le rapport intitulé *Nos sols dégradés*, préparé par le Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, constitue un bon exemple de document renfermant des informations pertinentes exprimées en termes simples sur une question d'importance nationale.

Différents exemples d'activités de surveillance ont été discutés, dont l'utilisation d'inventaires forestiers pour établir la possibilité de coupe réalisable, la surveillance de la conversion de terres agricoles à d'autres fins et la surveillance de la dégradation des milieux humides. Les participants ont conclu qu'une trop grande partie des activités de surveillance sont menées sporadiquement sur une question donnée et interrompues après un certain temps. Il faudrait porter une plus grande attention aux données fournies aux utilisateurs afin qu'elles soient facilement utilisables. De plus, la collaboration entre les différents paliers de gouvernement doit être renforcée afin de mettre au point un système coordonné de surveillance des terres.

Plusieurs exemples de recherches menées au Canada ont été abordés, notamment l'utilisation de techniques de télé-

détection des changements, le réseau d'information sur les terres au Nouveau-Brunswick, la surveillance des forêts en Colombie-Britannique et les efforts individuels de Ralph Krueger (université de Waterloo) touchant les terres fruitières. Pour qu'elle soit menée de façon cohérente dans le temps, les participants ont convenu que la surveillance de l'utilisation des terres devait être reliée aux sources renfermant des données cumulatives essentielles, dont plus particulièrement les rôles d'évaluation foncière et le recensement du Canada.

Le groupe s'est dit optimiste quant à l'élaboration de techniques améliorées et plus cohérentes de surveillance de l'utilisation des terres et d'autres variables environnementales. De nos jours, un grand nombre de chercheurs expérimentés travaillent dans le domaine de la surveillance, contrairement à il y a vingt ans. Toutefois, les participants se demandent si les progrès technologiques permettront de fournir des réponses à un grand nombre de personnes plutôt qu'à un nombre restreint de spécialistes.

RÉSUMÉ

Les variables environnementales devraient être identifiées selon une échelle de priorités et les données devraient être fournies et interprétées sur une base continue. Il sera peut-être possible alors de déterminer quelles variables doivent être surveillées. L'information sur la surveillance à l'échelon national doit être simplifiée et compréhensible par les profanes. De plus, les données fournies aux utilisateurs doivent être facilement utilisables. Partout au Canada, on procède à des recherches sur la surveillance. Cependant, pour que celle-ci soit cohérente dans le temps, les sources de données existantes alimentées de façon continue doivent être considérées dans la surveillance de l'utilisation des terres.

C. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES : BESOINS DES UTILISATEURS

Président : Norman Drummond
Secrétaire : Michel Melançon

Robert Cournoyer
Alistair Crerar
Pierre Desforges
Monique Léonard
Neil Seely
Barry Smit
Floyd Wilson

QUESTIONS TRAITÉES

- Qui sont les utilisateurs? Quel genre de détails (échelle, système de classification) sont requis? Quels sont les formes de présentation (cartes, graphiques, tableaux) et les cycles de surveillance appropriés?
- Considérant l'expression "utilisation des terres" dans son sens le plus large, quels aspects de l'utilisation doivent être surveillés (p. ex. couverture, activité, tenure, qualité, etc.)? Peut-on leur attribuer des priorités?
- Pour l'utilisateur, quelle est l'importance de la comparabilité temporelle et spatiale des données? A quel échelon (régional, provincial, national) est-il important d'avoir des données comparables?
- L'information actuellement disponible sur la surveillance de l'utilisation des terres est-elle employée dans la planification, la gestion, l'élaboration de politiques, etc.? Y a-t-il des changements qui pourraient être apportés pour mieux satisfaire les besoins des utilisateurs?

DISCUSSIONS EN ATELIER

La surveillance de l'utilisation des terres (occupation du sol et répartition des terres) doit répondre à un grand nombre de besoins. En fait, ceux-ci sont probablement aussi nombreux que les utilisateurs. Les planificateurs et gestionnaires régionaux d'organismes municipaux, provinciaux, fédéraux et privés comptent parmi ces utilisateurs, de même que les chercheurs oeuvrant dans des disciplines reliées aux sciences naturelles et aux sciences humaines, comme la géographie, l'urbanisme, la biologie de la faune, la foresterie, etc. Tous ces spécialistes tentent de rassembler des données précises pour évaluer les changements d'utilisation des terres et la dégradation des richesses naturelles. Ces informations nous permettent d'étendre nos connaissances sur l'environnement et constituent les outils nécessaires à l'élaboration de politiques et de lignes directrices sur l'utilisation judicieuse de nos richesses naturelles.

Les données sur l'utilisation des terres ne revêtent leur pleine signification que lorsqu'elles sont mises en regard du potentiel des ressources. L'Inventaire des terres du Canada (ITC) renferme des cartes sur le potentiel des terres en ce qui a trait à l'agriculture, à la foresterie, à la faune et aux activités récréatives: bien qu'elles remontent à la fin des années 1960, ces cartes constituent une source de renseignements très valable. La portée de cet inventaire pourrait être grandement étendue en mettant à jour les données de façon à y inclure les connaissances scientifiques et techniques les plus récentes. Les études écologiques menées ces dernières années ont permis d'évaluer nos ressources renouvelables et leur potentiel. Il serait utile, toutefois, de réinterpréter ces études en vue de les rendre pertinentes aux besoins des planificateurs régionaux.

Les éléments considérés dans les études sur les changements d'utilisation des terres (occupation du sol, couverture, tenure, qualité des ressources, etc.) doivent être révisés en fonction des changements socio-économiques (population, revenu, scolarité, etc.), ce qui permettra de mieux comprendre les tendances dans les changements d'utilisation des terres et de mieux appuyer les décisions.

Il ne fait pas de doute que les décisions touchant l'utilisation des terres doivent être prises en se fondant sur des données comparables tant dans le temps que dans l'espace. La croissance rapide de l'informatique, et plus particulièrement des micro-ordinateurs, soulève la question de la compatibilité des systèmes. Il est essentiel de pouvoir analyser les données environnementales à l'aide d'ordinateurs en interaction. Les simulations par ordinateur peuvent être effectuées grâce aux données sur l'utilisation des terres, le potentiel des ressources et les aspects socio-économiques. De telles simulations peuvent servir de guide dans la gestion des ressources et faciliter l'élaboration de politiques. Ce genre de modélisation est relativement récent au Canada.

RÉSUMÉ

La quantité de données sur les changements d'utilisation des terres est considérable et plusieurs banques de données sont nécessaires pour satisfaire les besoins des utilisateurs. Les données sur la surveillance de l'utilisation des terres doivent être analysées concurremment avec celles sur le po-

tentiel des ressources et les statistiques socio-économiques. En outre, des simulations des changements d'utilisation des terres doivent être effectuées pour analyser les répercussions éventuelles des changements sur les ressources. Les décideurs doivent se familiariser avec ces différents types de données afin de s'assurer que la gestion de l'environnement soit adéquate.

D. EFFET DE LA SURVEILLANCE SUR L'ÉLABORATION ET L'ÉVALUATION DES POLITIQUES ET LA PLANIFICATION DES PROGRAMMES

Président : Craig Taylor
Secrétaire : Anne Kerr

Ken Beanlands
Alfred Birch
Michael Brklacich
Paul Brown
George Jackson
Larry Martin
Geoff McDonald
George McKibbon
John Pierce

QUESTIONS TRAITÉES

- Jusqu'à quel point l'information sur les changements d'utilisation des terres contribue-t-elle à la formulation de politiques, à l'évaluation de projets et à la planification de programmes? Cette contribution peut-elle être accrue?
- La surveillance des changements d'utilisation des terres devrait-elle faire partie intégrante des plans et politiques régionaux, provinciaux et nationaux d'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources? Si oui, par quel mécanisme ou processus?
- Pour être plus efficaces, les programmes de surveillance devraient-ils être conçus de façon à satisfaire des besoins particuliers ou à englober des fins multiples?
- Comment les résultats de la surveillance des changements d'utilisation des terres peuvent-ils aider les décideurs?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Grâce à une représentation équilibrée de délégués d'organismes fédéraux, provinciaux et régionaux et d'universités, la discussion entourant ce thème très vaste a été animée. Dès le départ, il a été reconnu que la surveillance devait être reliée à une structure de valeurs sociétales. Non seulement faut-il percevoir l'étendue du "problème" faisant l'objet d'une surveillance, mais encore doit-on connaître sa valeur face à la perception du public et à des paramètres socio-économiques.

Trois niveaux/types de surveillance ont été précisés :

- La **surveillance à des fins d'information** comporte surtout la collecte de données de base comme celles produites par Statistique Canada. Ces données ne semblent pas être utilisées dans la formulation des politiques.
- La **surveillance à des fins de recherche** semble satisfaire des objectifs plus précis. Il appert toutefois que la formulation de la plupart des politiques se fasse sur une base ponctuelle, particulièrement dans certaines provinces, principalement à cause du fait que les données sur la surveillance ne sont pas à la disposition des utilisateurs.
- La **surveillance à des fins de vérification** a été perçue comme ayant un rôle à jouer dans l'évaluation des incidences environnementales. Plutôt que d'entreprendre de longues études coûteuses pour tenter de prévoir ces incidences, la surveillance des répercussions d'un projet pourrait constituer une "vérification" continue à partir de laquelle des politiques seraient formulées et réévaluées.

Dans l'ensemble, les participants ont été d'avis que les systèmes de surveillance étaient de plus en plus au point. Ils ont reconnu que l'instauration de programmes de surveillance des terres et la sensibilisation des gens à la valeur de l'information recueillie sur le sujet prennent beaucoup de temps. Néanmoins, la surveillance commence à être utilisée dans l'évaluation de programmes et l'élaboration de politiques. Les programmes de surveillance doivent aussi passer de l'étape de la collecte de données à celle de la modélisation, qui permet de répondre à la question "que se passe-t-il si?". Pour

G. Greenberg

Participants à l'Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres

constituer des outils valables dans la formulation de politiques, les résultats des programmes de surveillance doivent être utilisés dans la prévision des tendances. Des données socio-économiques doivent être intégrées aux données physiques des programmes de surveillance pour mieux refléter les facteurs humains dans les tendances d'utilisation des terres.

La valeur d'une ressource doit être perceptible pour en arriver à accroître la sensibilisation du public. De bons articles de journaux sont parfois utiles à cet égard. Ainsi, en Australie, un article portant sur l'érosion du sol parlait du "sang noir" qui coulait des terres agricoles de la région de Darling. Lorsque le mode de vie des gens est menacé parce que les richesses naturelles sont elles-mêmes menacées, les programmes de surveillance reçoivent habituellement l'appui du gouvernement. Par exemple, la baisse alarmante des stocks de poissons des côtes est et ouest a entraîné l'instauration de vastes programmes de surveillance.

Il sera difficile de sensibiliser davantage les gens aux avantages de la surveillance, et ce, pour plusieurs raisons. Les résultats des programmes de surveillance tendent à s'inscrire dans des cycles temporels plus longs que ceux des mandats de la plupart des politiciens. Ceux-ci veulent des résultats à l'intérieur d'une période de trois à quatre ans. De plus, il n'existe pas de groupe d'intérêt reconnu pour prendre position publiquement sur les questions touchant l'utilisation des terres. La surveillance doit être décrite en termes de valeurs pour amener les politiciens à utiliser ces termes et à réagir. Cette description doit en outre être orientée vers l'utilisateur.

RÉSUMÉ

On constate une certaine insatisfaction chez ceux qui produisent des données, car leurs informations sur la surveillance sont sous-utilisées, particulièrement dans la formulation de politiques, l'évaluation de projets et la planification de programmes. Il faut améliorer l'image de la surveillance. Plutôt que de simplement reconnaître les erreurs du passé, il faudrait démontrer comment les risques peuvent être réduits à l'avenir en ayant recours à l'analyse des tendances et à la modélisation.

La notion à l'effet que tout changement est négatif doit être combattue en accentuant les raisons du changement. Ainsi, dans les terres fruitières de l'Okanagan, de nombreux vergers sont disparus, mais on a aussi procédé à certains ajustements dans l'aménagement des terres et les vignobles ont remplacé les vergers. Ce changement n'a pas entraîné de déclin dans l'industrie de la culture fruitière. Les résultats de la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols doivent être présentés en des termes que comprendront les politiciens et ceux qui élaborent des politiques et prennent des décisions.

E. SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES : RÉGIONS PRIORITAIRES AU CANADA

Président : Corwin Cambray
Secrétaire : Joseph Arbour

Alan Aldred
Ted Manning
Terence McCrae
Harold Moore
Richard Mussakowski
Jean Séguin
Gordon Weetman

QUESTIONS TRAITÉES

- Quelles sont les régions du Canada où un programme de surveillance de l'utilisation des terres doit être instauré en priorité (p. ex. les régions géographiques, les types de changement, les régions où les changements sont rapides, les régions faisant l'objet d'une exploitation des ressources)?
- Comment peut-on déterminer quelles sont les régions prioritaires et dans quel ordre les classer?
- Quelle importance faut-il accorder à la cueillette d'informations sur de nouvelles régions par rapport à la mise à jour?
- Dans le passé, les études portant sur la frange urbaine ont fait ressortir l'importance de surveiller les changements d'utilisation dans cette région. Cette dernière est-elle encore en tête de liste des priorités?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Les discussions ont fait ressortir la complexité du problème, qui serait attribuable tant à la diversité des terres qu'à l'attitude des gens au Canada. Les participants ont élaboré un modèle à suivre dans l'établissement de priorités, qui permettrait de synthétiser l'imposante quantité de données sur les terres avant de procéder à l'établissement des priorités dans la surveillance.

Il a été relativement facile de dresser la liste des principales régions devant faire l'objet d'une surveillance. Ces régions prioritaires sont : les terres forestières (particulièrement dans les régions septentrionales), la région du Niagara, les carrières et les terres humides. Toutefois, aucun consensus n'a été atteint quant à l'importance relative d'une région par rapport à une autre. On en a conclu qu'il fallait trouver le moyen d'évaluer les priorités.

Après une longue discussion sur l'établissement des priorités, la raison d'être de la surveillance de l'utilisation des terres a fait l'objet d'un consensus. Les participants ont conclu qu'elle permettait de prévoir des crises éventuelles. Le processus de détermination des priorités a ensuite été analysé. Plusieurs grandes catégories de renseignements ont été jugées essentielles dans l'évaluation des priorités. Elles constituent des critères sur lesquels les décisions d'instaurer un programme de surveillance devraient se fonder. Trois grands critères ont été jugés appropriés : la valeur économique des terres, leurs valeurs intangibles et les pressions critiques qu'elles subissent.

La **valeur économique** a trait à la valeur intrinsèque d'une ressource en tant que produit sur le plan de l'investissement de fonds publics dans cette ressource et sur celui de sa contribution à la croissance économique du pays (emploi et revenus). Certaines informations économiques permettant d'évaluer les priorités dans la surveillance de l'utilisation des terres peuvent être obtenues assez facilement. Toutefois, certaines valeurs comme la contribution d'une ressource à la création d'emplois et aux revenus qui en découlent peuvent être difficiles à évaluer.

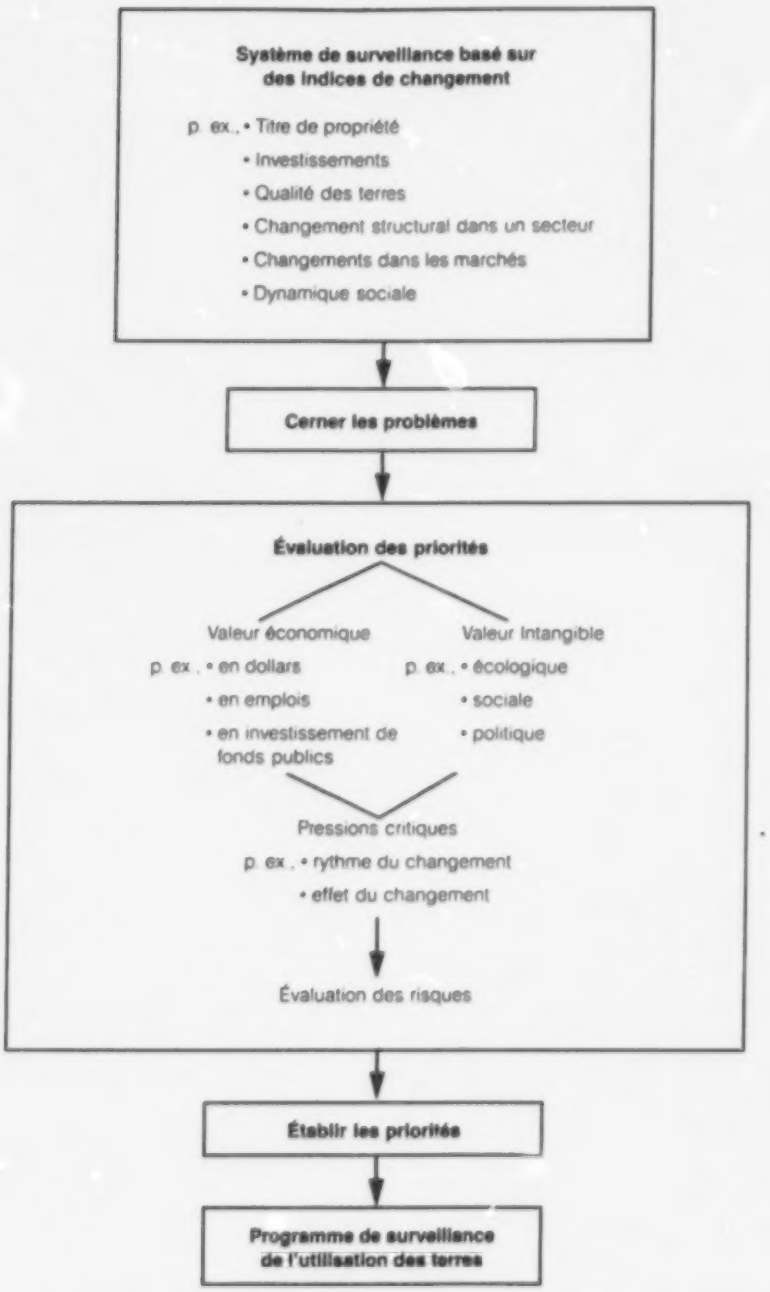
Les **valeurs intangibles** englobent les éléments qui ne peuvent être mesurés quantitativement, par exemple les valeurs écologique et sociale et l'importance politique d'une ressource, mais dont il faut tenir compte dans l'évaluation des priorités. Elles sont difficiles à déterminer et souvent arbitraires.

Les **pressions critiques** exercées sur une ressource ont trait à l'urgence d'instaurer un programme de surveillance. Cet élément du processus de décision touche tant le rythme des changements que l'effet qu'ils auront sur la ressource.

Les informations et critères nécessaires à l'établissement d'une échelle de priorités doivent tous être soupesés. L'importance relative d'un ensemble de critères par rapport à un autre doit être considérée dans le processus. Les participants ont élaboré un **modèle pour l'établissement de priorités** décrivant ce processus (voir la figure 1).

Les programmes de surveillance de l'utilisation des terres au Canada ont déjà permis de recueillir une somme considérable de renseignements. Les régions surveillées constituent d'excellents baromètres des tendances dans l'utilisation des terres et devraient être utilisées à ce titre. Cependant, les renseignements recueillis sur ces régions doivent rester pertinents et être mis à jour de façon à refléter les changements dans les priorités, ce qui permettrait de surveiller de nouvelles régions prioritaires.

Figure 1
Modèle pour l'établissement de priorités



Comme il a été mentionné précédemment, il est nécessaire de poursuivre la surveillance dans la frange urbaine. Toutefois, l'information recueillie doit être appropriée et il ne faudrait pas que l'étude de cette région prenne tellement d'importance qu'elle empêche de surveiller d'autres régions prioritaires.

RÉSUMÉ

L'établissement des priorités doit se fonder sur un système de surveillance systématique basé sur un ensemble d'indices de changements. Les régions prioritaires ne peuvent être déterminées arbitrairement. Toutefois, plusieurs régions sont considérées comme étant prioritaires dans l'instauration de programmes de surveillance des terres. Il s'agit de la région du Niagara, des carrières, des terres humides et des terres forestières. Il faudrait poursuivre la mise à jour dans le cas des régions actuellement surveillées, mais les programmes de surveillance devraient être assez souples pour que de nouvelles priorités puissent y être intégrées.

F. SECTEURS ET ASPECTS DES TERRES DE CHOIX QUI DOIVENT FAIRE L'OBJET D'UNE SURVEILLANCE

Président : Doug Mazur
Secrétaire : Ken Redpath

Bob Huang
Jack Millar
Daniel Paquette
Dale Sudom
Michael Troughton

QUESTIONS TRAITÉES

- Quelles sont les secteurs ou les aspects des terres de choix nécessitant une surveillance?
- Quels sont les critères permettant de définir et de délimiter les terres de choix ayant une importance nationale?
- Comment un programme de surveillance peut-il porter sur des terres ayant une importance à l'échelon local ou régional (p. ex. les terres humides et les aires récréatives), mais non à l'échelon provincial ou national?
- Les programmes de surveillance détectent les changements dans l'utilisation des terres; devraient-ils aussi comporter l'analyse corrélationnelle des terres et des facteurs socio-économiques, par exemple l'approvisionnement en bois d'oeuvre et l'aliénation des terres forestières?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Le président a amorcé la discussion en fournissant des exemples de conflits entourant les ressources en Saskatchewan.

Au départ, la réponse à la question "quelles sont les secteurs ou aspects des terres primordiales devant être surveillés?" semblait être "tous les secteurs et tous les aspects". Par la suite, la question a été inversée comme suit : "y a-t-il des secteurs/aspects qui n'ont pas besoin d'être surveillés?", ce qui a entraîné la formulation d'autres questions jugées importantes en ce qui a trait aux programmes de surveillance :

- Qu'est-ce qui doit être surveillé?
- Comment cette surveillance devrait-elle s'exercer?
- Qui devrait assumer cette surveillance?
- À quoi serviront les informations ainsi recueillies?

Les participants ont convenu que la surveillance était une activité nécessaire. Cependant, elle varie selon les secteurs. Les programmes de surveillance au Canada visent à recueillir le même type d'informations pour différents secteurs. En dressant l'Inventaire des terres du Canada (ITC), on a voulu uniformiser la base de renseignements portant sur des ressources différentes. Toutefois, plus de connaissances sont nécessaires pour fonder les décisions entourant la surveillance. On a avancé que le problème pouvait être lié à la gestion et à l'utilisation des ressources, ce qui a soulevé la question suivante : quelles sont les limites de l'utilisation des ressources? Les participants ont tous convenu que les ressources devraient être surveillées lorsqu'elles sont menacées. Aucune ressource ou région en particulier n'a été désignée comme devant être surveillée, quoique l'agriculture, la foresterie et la faune aient été à la base de la discussion.

En ces temps de compressions budgétaires, il ne faut pas s'étonner de ce que les coûts de la surveillance aient été abordés. Il a été reconnu que l'utilisation des données existantes se doit d'être efficace et que les techniques de surveillance des terres doivent être plus sophistiquées. Au cours de la discussion, une question intéressante a été soulevée : les ressources humaines sont-elles une ressource primordiale? Cette question avait pour but de convaincre les gens de la valeur économique de la surveillance.

Des progrès ont été marqués dans la définition des critères applicables aux terres ayant une importance nationale à cause des ressources qu'elles renferment, mais non en ce qui a trait à la corrélation et à l'intégration des différents secteurs dans le but d'établir une base de données globale sur les ressources renouvelables. Les participants ont indiqué qu'à l'échelon national il n'existe pas de critères permettant de définir et de délimiter les terres de choix. Il a été souligné cependant que des critères nationaux avaient été établis pour l'ITC. Le problème, quand il s'agit d'un critère national, est que les ressources peuvent être importantes à l'échelon local ou régional (p. ex. les terres agricoles de classe 4 à Terre-Neuve), mais n'être pas considérées comme étant de premier choix à l'échelon national. On a suggéré de songer à établir des critères locaux ou régionaux au départ et de tenter par la suite d'élaborer des critères provinciaux et nationaux.

Les participants ont insisté sur le fait que la surveillance doit le plus possible être globale et cohérente et se faire systéma-

P.C. Rump

Remplissage d'un milieu humide, région de la Capitale nationale, 1981

P.C. Rump

Remplissage d'un milieu humide, région de la Capitale nationale, 1987

tiquement sur une base régulière. Le meilleur exemple de système de surveillance semble être le recensement du Canada. L'accès à l'information constitue un problème. Les processus de surveillance doivent reposer sur une base de données stable. Cependant, une grande partie des renseignements existants appartiennent au secteur privé et il est parfois difficile sinon impossible d'y avoir accès, bien que, dans plusieurs cas, ces renseignements aient été recueillis grâce à des fonds publics versés directement ou indirectement.

L'interdépendance des ressources devrait être soulignée dans les programmes de surveillance. La corrélation dynamique entre les différentes ressources doit être examinée avant d'établir les priorités. De plus, il est essentiel de maintenir une certaine souplesse, les priorités étant susceptibles de changer.

RÉSUMÉ

Bien qu'aucune conclusion ni aucune recommandation n'ait été formulée, il y a eu consensus à l'effet que les tendances devraient être surveillées lorsqu'une ressource est menacée. La base de renseignements utilisée dans la surveillance doit le plus possible être uniforme, globale et cohérente. La surveillance devrait être effectuée de façon systématique dans le temps. Des priorités doivent être établies dans les activités de surveillance. Toutefois, ces priorités étant susceptibles de changer, les programmes doivent conserver une certaine souplesse.

III

Méthodes et techniques de surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégration des sols

Documents
Ateliers

L'EMPLOI DE PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DANS LA SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES FRUITIÈRES AU CANADA

Jean Séguin

Au Canada, les régions qui bénéficient de conditions climatiques et de sols propices à la culture des arbres fruitiers et de la vigne sont plutôt rares. Le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada (PSUTC) de la Direction générale des terres d'Environnement Canada a entrepris une série d'études sur les changements d'utilisation des terres dans les quatre principales régions fruitières du Canada : la vallée de l'Okanagan, la péninsule de Niagara, la vallée de l'Annapolis et les basses-terres du Saint-Laurent. Le présent document traite des méthodes qui permettent d'obtenir des données sur les changements d'utilisation en partant de photographies aériennes panchromatiques en noir et blanc. Les techniques de cartographie des changements d'utilisation et la création d'une base de données géographiques sont également décrites. Ces techniques constituent un volet essentiel de l'analyse de l'impact des changements d'utilisation des terres dans le contexte de l'utilisation soutenue des ressources.

INTRODUCTION

La surveillance de l'utilisation des terres à l'échelle nationale est relativement récente au Canada. Bien que le gouvernement fédéral ait recueilli des données et effectué une surveillance des ressources en eau depuis 1908, ce n'est qu'en 1978 qu'Environnement Canada a mis sur pied le **Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada** (PSUTC). Le programme a pour mandat de surveiller l'envergure, l'emplacement et les types de changements d'utilisation des terres à l'échelon national et régional (Rump, 1983). Les informations obtenues dans le cadre du programme servent à prévoir les tendances d'utilisation des terres, à évaluer l'impact des politiques et des programmes fédéraux sur les ressources en terres, l'affectation des ressources à l'échelon national et la planification de l'utilisation des ressources à l'échelon régional.

Les terres de choix du Canada, qui possèdent des caractéristiques physiques, géographiques, ou socio-économiques uniques, font l'objet d'une surveillance pour plusieurs raisons : elles contribuent au bien-être économique, social et environnemental de la nation et sont souvent soumises à des contraintes visant à en changer la vocation (Kerr *et al*, 1985). En 1981, la Direction générale des terres d'Environnement Canada entreprenait, dans le cadre de sa composante "Terres de choix", une série d'études visant à dresser un aperçu national de la nature et de l'envergure des changements d'utilisation des terres dans les principales régions de production fruitière du Canada.

Au pays, seules quelques régions présentent une combinaison de sol et de climat propices à la production commerciale de fruits de verger et de raisin. Les quatre régions fruitières sur lesquelles ont porté les études du PSUTC sont : la vallée de l'Okanagan en Colombie-Britannique, la péninsule de Niagara dans le sud de l'Ontario, les basses-terres du Saint-Laurent au sud de Montréal, dans la province de Québec, et la vallée de l'Annapolis en Nouvelle-Écosse. De superficie limitée, ces régions produisent plus de 70 % des fruits de verger et du raisin récoltés au Canada. La vallée de l'Okanagan et la péninsule de Niagara produisent la majeure partie des récoltes de fruits tendres du Canada. Toutefois, depuis les deux dernières décennies, les pressions exercées

A. Kerr

Projet de subdivision des terres fruitières de Niagara (Ontario)

sur les terres fruitières par des utilisations divergentes n'ont cessé de croître. Cela est particulièrement vrai pour les régions de la péninsule de Niagara et de la vallée de l'Okanagan où l'expansion urbaine et la croissance démographique ont entravé sérieusement la disponibilité des terres pour la production fruitière.

Ce document vise à décrire la méthodologie employée par le PSUTC pour déceler les changements d'utilisation des terres fruitières au Canada. Jusqu'à ce jour, plusieurs techniques partant de données de télédétection ont ainsi été utilisées par les chercheurs du PSUTC. Vu les progrès récents en télédétection, on s'attend à ce que le rôle tenu par l'imagerie satellitaire dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres s'accroisse dans un avenir proche. Toutefois, jusqu'à maintenant, la principale méthode de collecte des données dans la plupart des projets entrepris par le PSUTC a été l'emploi de photographies aériennes noir et blanc. Ce rôle est ainsi examiné plus en profondeur; on décrit en outre les différentes techniques d'identification des changements d'utilisation des terres et de cartographie des données dans un format utilisable par un système d'information géographique (SIG), le Système de données sur les terres du Canada (SDTC) d'Environnement Canada. Ces recherches permettront de dresser un aperçu des tendances d'utilisation des terres dans les principales régions fruitières du Canada et devraient permettre de résoudre certains des problèmes les plus urgents qui touchent ces terres de choix.

CRÉATION D'UNE BASE DE DONNÉES SUR LES TERRES FRUITIÈRES DU CANADA

La figure 1 illustre les principales étapes de collecte et de traitement des données qui ont servi à créer une base de données géographiques dans le cadre du projet sur les terres fruitières. On peut diviser ces étapes en trois volets. Les régions d'étude sont d'abord délimitées et les données sur les changements d'utilisation des terres sont recueillies. Puis, une base de données géographiques automatisée est créée au moyen du SDTC de la Direction générale des terres. Enfin, les résultats sont analysés et publiés sous forme de graphiques, de cartes et de rapports. Seuls les deux premiers volets sont décrits en détail dans ce document.

Le système de classification de l'utilisation des terres du PSUTC (Gierman, 1981), qui vise à assurer l'uniformité et la compatibilité des données recueillies dans les études de surveillance à l'intérieur du pays, a été utilisé pour toutes les études des terres fruitières. Ce système de classification permet d'attribuer un maximum de deux classes d'activité et de deux classes de couverture pour chaque polygone ou unité de terre. L'activité des terres correspond au mode d'occupation du sol (p. ex. agricole, commerciale ou résidentielle) et la couverture représente le couvert végétal ou construit observé au sol.

La base de données sur les changements d'utilisation des terres pour le projet d'étude des terres fruitières du Canada couvre trois périodes de surveillance : 1961, 1971 et 1981. Une série de données supplémentaires pour l'année 1975 a été intégrée dans l'étude de la vallée de l'Okanagan pour permettre l'analyse des répercussions du programme de création des Réserves de terres agricoles sur les terres fruitières, mis en place par la Colombie-Britannique en 1974.

Depuis les années 1920, les photographies aériennes panchromatiques noir et blanc ont été largement utilisées dans l'inventaire des ressources au Canada (Mollard et Janes, 1984). Pour le projet sur les terres fruitières, la cartographie a été établie à l'échelle 1/50 000. L'échelle des photographies aériennes variait de 1/20 000 à 1/60 000. On a jugé qu'une fenêtre de trois ans, l'année de surveillance, l'année précédente et l'année suivante, constituait un intervalle acceptable pour les photographies aériennes, selon leur disponibilité, leur échelle et leur qualité.

Figure 1
Acquisition des données du PSUTC et étapes du processus

Interprétation des photographies aériennes et transfert des données

L'interprétation des photographies aériennes s'est révélée un aspect important dans le processus de cartographie des changements d'utilisation des terres. L'interprétation est une tâche difficile; elle nécessite une supervision étroite à différentes étapes pour assurer l'uniformité méthodologique et l'emploi judicieux du système de classification de l'utilisation des terres, gages de l'obtention de résultats précis. Le temps consacré au suivi est donc un investissement qui permet

d'assurer la qualité des données et qui facilite également la rigueur de l'analyse à partir de laquelle les tendances importantes de l'utilisation des terres pourront être dégagées.

On a d'abord interprété les photographies aériennes de 1981. Cette tâche a été effectuée dans les bureaux régionaux de la Direction générale des terres situés à Vancouver, Burlington, Sainte-Foy et Dartmouth, surtout par des consultants. On a également effectué, pour cette période de surveillance, des vérifications sur le terrain dans les régions de nature complexe pour vérifier et, au besoin, mettre à jour l'interprétation des photographies aériennes. Il est donc probable que l'information recueillie pour cette période soit plus précise que pour les périodes antécédentes. Par la suite, on a procédé à l'interprétation des photographies aériennes de 1971 et 1961, en se servant de l'interprétation finale des données de 1981 comme point de référence en l'absence d'autres sources d'information. Le travail a été confié aux mêmes personnes pour toutes les périodes en vue d'assurer un contrôle de la qualité.

Les interprètes ont attribué à la plupart des polygones une seule classe d'activité et de couverture. Dans les zones plus complexes d'utilisation, là où la subdivision aurait créé un polygone de superficie inférieure à la taille minimum de 2,6 ha, les interprètes ont pu attribuer plus d'une activité ou d'une couverture à une unité de terre. Les premières activité et couverture attribuées représentaient toujours l'utilisation de terres principale à l'intérieur d'un polygone particulier.

Deux méthodes ont été utilisées pour le transfert des données à partir des photographies sur des cartes manuscrites à l'échelle 1/50 000. On s'est surtout servi d'un appareil de transposition, qui permet de projeter une photo, de la faire correspondre et de l'ajuster correctement à une carte acétate du Système national de référence cartographique. On s'est servi d'un *projecteur KARGL*, d'un *Zoom Transferscope* et d'un *Stereo Zoom Transferscope* dans les cas des études sur la vallée de l'Annapolis, le sud du Québec et la vallée de l'Okanagan. Le transfert pour l'étude sur la péninsule de Niagara a été effectué au moyen d'une technique différente. On a placé une acétate mylar sur chaque photographie aérienne pour y consigner les interprétations sur l'utilisation des terres. On a par la suite rassemblé les acétates en mosaïque. La carte de fond a également été reproduite sur acétate, mais à une échelle accrue qui correspondait à celle de la mosaïque (1/25 000). La carte de fond redressée a alors été placée sur la mosaïque et les données sur les changements ont été transférées. Cela fait, la carte de fond redressée a été réduite à l'échelle de 1/50 000 (Gallie, 1985).

ASC – Photothèque du Centre de photographie

Irrigation des terres fruitières, vallée de l'Okanagan (Colombie-Britannique)

Cartographie des changements d'utilisation des terres

Milazzo (1980) a décrit quatre méthodes d'identification et de cartographie des changements d'utilisation des terres. Dans chaque technique, deux sources de données sont comparées, les photographies aériennes interprétées et les cartes d'utilisation des terres associées aux différentes périodes de surveillance. Les différentes techniques décrites par Milazzo comparent pour l'identification des changements d'utilisation des terres :

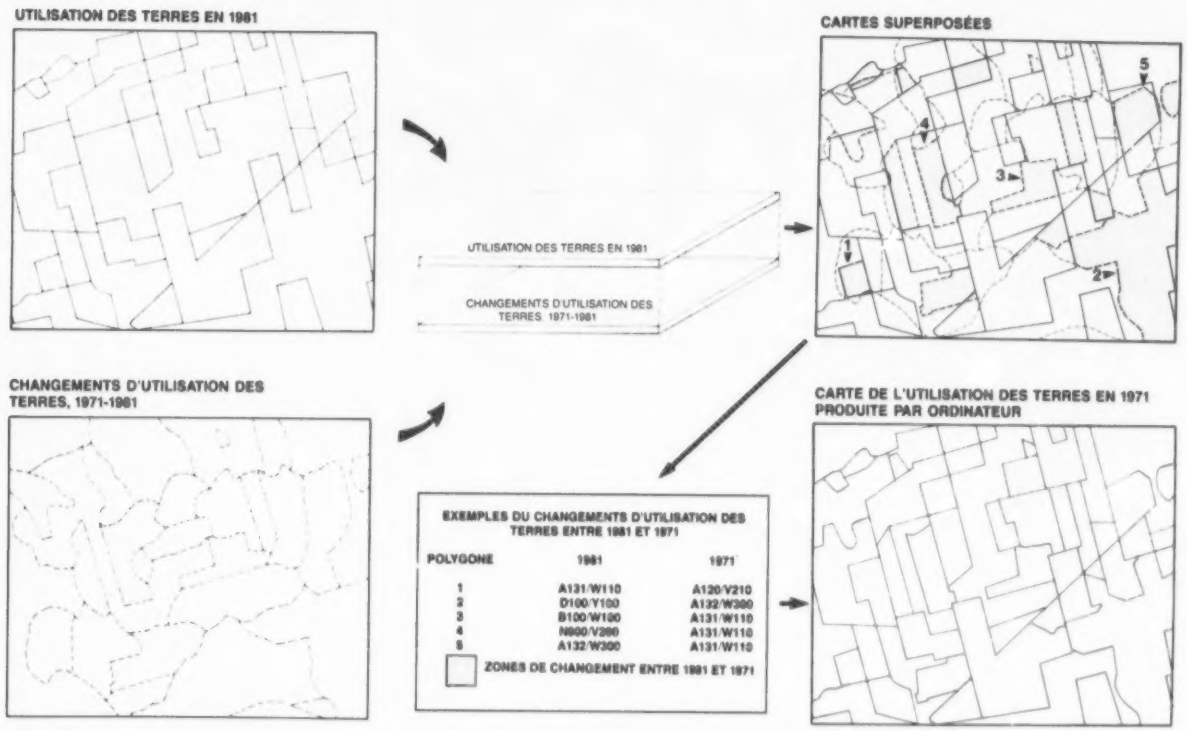
- le matériel de départ au nouveau matériel (c'est-à-dire, dans le présent cas, les photographies aériennes de 1981 interprétées et celles de 1971);
- la carte originale au nouveau matériel (c'est-à-dire, la carte d'utilisation des terres de 1981 et les photographies aériennes interprétées de 1971);
- la carte et le matériel de départ au nouveau matériel (c'est-à-dire, la carte d'utilisation des terres et les photographies aériennes de 1981 aux photographies aériennes interprétées de 1971); et
- la carte originale à la nouvelle carte (c'est-à-dire, la carte d'utilisation de 1981 à celle de 1971).

Chaque technique comporte des avantages et des désavantages. Par exemple, l'appareil *KARGL* présente des limites certaines lorsqu'il s'agit de comparer des photographies. Le *Zoom Transferscope* et le *Stereo Zoom Transferscope* conviennent mieux à cette tâche particulière. Peu importe la technique employée, l'objectif principal reste l'identification "des changements réels" par opposition aux "faux changements". Même si l'interprétation et le transfert s'accompagnent d'un contrôle sévère de la qualité, des incohérences résultant d'une mauvaise interprétation ou de la piètre qualité des photographies aériennes peuvent se produire.

La méthode utilisée pour la cartographie des changements d'utilisation des terres dans l'étude est une combinaison de la première et de la quatrième techniques décrites par Milazzo. On a identifié les changements d'utilisation des terres en superposant les deux cartes d'utilisation des terres (de 1981 et de 1971 en premier lieu) à l'échelle 1/50 000. Les cartes ont été comparées et les changements entre les deux années ont été délimités sur une acétate mylar. On a ensuite comparé visuellement les photographies aériennes des deux années pour chaque polygone de changement en vue d'en confirmer l'existence. On a également rempli des feuilles de codage informatisé dénotant le changement. Cette façon de procéder demande énormément de temps si l'on veut assurer la qualité des données sur les changements d'utilisation des terres.

Les cartes de changements d'utilisation des terres consistaient en une série de polygones accompagnés de feuilles de

Figure 2
Cartographie des changements d'utilisation dans les terres fruitières du Canada



codage informatisé fournissant des instructions pour la création de cartes de changements par le système (figure 2). En vue d'éliminer les problèmes de distorsion[1], on a exagéré vers l'extérieur les lignes tirées sur les cartes de changements. Les zones où "aucun changement" n'avait été enregistré n'ont pas été cartographiées sur les cartes de changements.

Création et utilisation d'une base de données informatisée

Les données sur l'utilisation des terres recueillies dans le cadre des quatre études sur les terres fruitières ont été entrées dans le système informatisé du SDTC. Ce système comprend un ordinateur central et permet l'entrée, le stockage, la manipulation, la superposition et l'extraction d'informations spatiales et de données en lignes et en points. En plus des données de l'utilisation des terres de 1961, 1971 et 1981, d'autres cartes ont été superposées afin de créer une base de données plus complète aux fins d'une meilleure analyse. Les cartes superposées sont celles du potentiel agricole de l'Inventaire des terres du Canada, des terres fédérales, des subdivisions de recensement, du rivage et des limites des réserves de terres agricoles pour l'étude de la vallée de l'Okanagan seulement.

Les données sur l'utilisation des terres et les changements d'utilisation, ainsi que d'autres documents et feuilles de codage ont été convertis en fichiers numériques stockés sur support magnétique comme des disques ou des rubans (Gélinas, 1984). Les cartes ont été engravées et lues au moyen d'un lecteur à tambour optique et les données d'attribut ont été introduites dans l'ordinateur. Un point a été numérisé à l'intérieur de chaque polygone de chaque carte afin de lier les données d'attribut aux données-images. Les données-images binaires produites par le lecteur à tambour ont alors été converties en fichier vectoriel. Une série de programmes d'assurance de la qualité a ensuite été effectuée. Ceux-ci permettent de corriger et de mettre à jour les données-images et les données d'attribut. De cette façon, des erreurs comme l'absence de ligne entre deux polygones, une mauvaise classification en raison d'erreurs de codage ou la présence de deux classifications pour un même polygone ont été éliminées. Toutes les cartes ont par la suite été correctement agencées et reliées entre elles afin de constituer une seule carte sur l'utilisation des terres pour une zone d'étude.

Une fois les cartes superposées, la base de données peut être interrogée. Un usager peut extraire des données en fonction de paramètres globaux ou en passant par des termi-

[1]Voir le document présenté par I.K. Crain, "Systèmes d'information géographique : possibilités offertes pour la surveillance", dans le présent compte rendu.

naux en mode interactif. L'usager peut ainsi tracer, généraliser et compiler des données de façon sélective sur l'ensemble ou n'importe quelle des couvertures de données superposées pour obtenir des rapports statistiques et des sorties-machines graphiques.

CONCLUSION

Jusqu'à ce jour, la photographie aérienne a joué un rôle important dans la collecte de données sur les ressources naturelles, y compris sur l'utilisation des terres. Ce type d'imagerie s'est révélé être la meilleure méthode actuellement disponible pour surveiller les changements d'utilisation des terres dans les principales zones de production fruitière au Canada. Associée à l'emploi de systèmes d'information géographique de technologie de pointe, cette technique a rendu possible l'atteinte de l'objectif principal de la surveillance des changements d'utilisation des terres entre 1961 et 1981 dans les vallées de l'Okanagan et de l'Annapolis, dans la péninsule de Niagara ainsi que dans les zones de pommiculture du Québec. A l'aide d'un système de classification de l'utilisation des terres et d'une méthodologie d'étude des changements d'utilisation classique, le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada a permis de constituer une base de données complète sur les changements d'utilisation des terres pour les principales régions fruitières du Canada.

Jean Séguin est agent de recherche à la Direction générale des terres d'Environnement Canada.

BIBLIOGRAPHIE

Gallie, E.A. 1985. *Accuracy and Error in Land Use Change Mapping*. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Gélinas, R. 1984. "Land Use Monitoring Methodology Using the Canada Land Data System" dans *The Decision-Maker and Land Information Systems*. Rédigé par A. Hamilton et J. McLaughlin. Documents et comptes rendus de la Fédération internationale des géomètres. International Symposium on Land Information Systems. Edmonton, Alberta.

Gierman, D.M. 1981. *Système de classification pour la surveillance de l'utilisation des terres*. Document de travail N° 17. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Kerr, M.A., E.W. Manning, J. Séguin et L.S. Pelton. 1985. *Les terres fruitières de l'Okanagan : Dynamique des changements d'utilisation des terres et impact des programmes fédéraux*. Document N° 26 de la Série de l'utilisation des terres au Canada. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Milazzo, V.A. 1980. *A Review and Evaluation of Alternatives for Updating U.S. Geological Survey Land Use and Land Cover Maps*. Geological Survey Circular 826. Geological Survey, United States Department of the Interior.

Mollard, J.D. et J. Robert Janes. 1984. *Airphoto Interpretation and the Canadian Landscape*. Énergie, Mines et Ressources Canada. Ottawa.

Rump, P.C. 1983. "Land Inventories in Canada" dans *China in Canada : A Dialogue on Resources and Development*. Rédigé par R.L. Gentilcore. Université McMaster, Hamilton, Ontario.

Séguin, J. et P.C. Rump. 1984. "Land-use Change Research : Canada's Fruitlands". Document préparé pour la Conférence annuelle de 1984 de la Société canadienne de la science du sol. Banff, Alberta.

Switzer, B. et N. Dupré. 1981. *Introduction to the Canada Geographic Information System*. Rapport N R00II50 du Système de données sur les terres du Canada. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Débat

Ralph Krueger : Comme vous le savez, je m'occupe de la surveillance des terres fruitières du Canada depuis longtemps. Ma question est celle-ci : puis-je maintenant me fier à vous pour assurer la surveillance des terres fruitières en 1991? Si nous nous dotons d'un véritable programme de surveillance, nous devons alors mettre notre information à jour régulièrement, comme dans le cas du recensement quinquennal.

Jean Séguin : Actuellement, nous disposons d'une base de données informatisée sur les terres fruitières du Canada et il sera relativement facile de faire une mise à jour en 1991. Il est probable toutefois que nous ayons recours à la télédétection satellitaire pour déterminer les changements. Pour pouvoir utiliser les données satellitaires, il nous faudra obtenir une plus grande précision afin de distinguer les arbres fruitiers des autres petits arbres.

Intervenant non identifié : Dans quelle mesure l'information sur les changements d'utilisation des terres provenant des études sur les terres fruitières est-elle utilisée par les municipalités pour l'établissement des règlements de zonage? Cette information aide-t-elle les municipalités à protéger les terres fruitières?

Jean Séguin : Nous avons déjà communiqué avec la plupart des organismes régionaux et provinciaux responsables de l'aménagement du territoire et de la gestion des ressources renouvelables dans les régions de la vallée de l'Okanagan et de Niagara. Il est encore trop tôt pour déterminer si l'information a été utile aux municipalités. Cependant, nous sommes déterminés à aider tous les organismes à comprendre le potentiel de ces bases de données et à utiliser cette information pour résoudre des problèmes d'ordre local ou provincial.

IMAGES SATELLITES ET SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES : TECHNIQUES DE POINTE ET AXES DE DÉVELOPPEMENT[1]

Robert A. Ryerson

Le présent document donne un bref historique de l'utilisation de l'imagerie satellitaire dans la surveillance des changements d'utilisation des terres, puis traite de la classification, de la mise à jour visuelle et des techniques hybrides de cartographie de l'utilisation des terres. L'auteur analyse les problèmes associés à la télédétection et à la surveillance, par exemple la continuité des données et la réticence des utilisateurs, de même que les possibilités offertes par les micro-ordinateurs en tant qu'outils de surveillance. Il évalue les coûts relatifs de l'acquisition des données et fournit des exemples d'applications locales et régionales des données. De plus, il examine certaines nouvelles données maintenant transmises par satellite. En conclusion, l'auteur signale que, même si les données de plus grande résolution entraîneront une utilisation accrue de la télédétection et que l'utilisation de micro-ordinateurs permettra une plus grande interaction avec les systèmes d'information géographique dans l'analyse des changements d'utilisation des terres, la télédétection spatiale et aéroportée doit être utilisée avec précaution.

HISTORIQUE

Les utilisateurs ont toujours été réfractaires à la télédétection spatiale, notamment à l'utilisation des données obtenues par le balayeur multispectral de LANDSAT, dans la cartographie de l'utilisation des terres. Cette réticence est principalement due au fait que les données transmises ne correspondent pas toujours aux données requises. De plus, la continuité des données présente certains problèmes, l'utilisateur n'étant pas assuré de recevoir les mêmes types de données satellites pendant un certain nombre d'années. Il n'en demeure pas moins que plusieurs méthodes ont été utilisées dans le passé pour la cartographie de l'utilisation des terres à partir d'images satellites, soit la classification, la mise à jour visuelle et les méthodes hybrides.

Classification

La classification consiste à analyser les données par ordinateur. Deux méthodes sont utilisées :

- la **comparaison des cartes**; et
- la **comparaison thématique postérieure à la classification,** à partir de l'imagerie satellitaire fournie habituellement par la même source.

Ces deux méthodes utilisent la superposition automatique pour déceler les changements d'utilisation des terres. Toutefois, la simple comparaison des classifications consiste à comparer une carte d'utilisation des terres tracée pour une date donnée, habituellement à la main, à partir de l'interprétation de photographies aériennes, et une carte similaire tracée de la même façon pour une autre date. Ces cartes, fournies généralement par des sources différentes et classées par des interprètes différents, sont superposées et les changements d'utilisation des terres sont relevés au moyen d'un système d'information géographique.

La deuxième méthode consiste à utiliser des données numériques ou images satellites recueillies à deux dates différentes. Les renseignements fournis par les deux images sont intégrés dans un système d'analyse des images et les thèmes d'utilisation des terres sont superposés de façon à indiquer tout changement survenu au cours de la période considérée. Bien que la précision des deux méthodes soit comparable, la méthode multidate basée sur l'imagerie satellitaire s'est révélée plus rentable et assure la compatibilité des informations sur la classification. Une méthode plus simple consiste à combiner les informations recueillies à deux dates et à appliquer des couleurs différentes. Cette méthode a été décrite une première fois par Banner et Lynham (1981) dans le cadre d'une étude des changements dans la couverture forestière (cartographie des coupes à blanc). Ces méthodes générales sont décrites par Ryerson *et al* (1981).

[1]Le présent document a été préparé à partir d'un exposé verbal, accompagné de plusieurs photographies. En raison de contraintes financières, ces photographies n'ont pu être reproduites, et le texte a été rédigé en conséquence. Le lecteur est prié de consulter la bibliographie ou de communiquer avec l'auteur.

Interprétation visuelle

Les cartes peuvent être mises à jour visuellement à l'aide d'un appareil appelé Procom 2 en projetant une photographie satellite à travers une lentille sur un miroir, puis sur une table sur laquelle il est facile de travailler[2]. Il est aussi possible de relier le Procom 2 à un numérisateur et d'obtenir ainsi des données numériques compatibles. Cette méthode est semblable à celle utilisant un système optique pour le transfert de données ZTS (Zoom Transferscope) pour mettre à jour l'utilisation des terres. Toutefois, contrairement au ZTS, cet appareil moins coûteux peut être utilisé pendant des heures. Le Procom 2 s'est révélé très efficace pour mettre à jour des cartes, y compris toutes les séries de cartes à l'échelle 1/250 000 du Système national de référence cartographique.

Méthodes hybrides

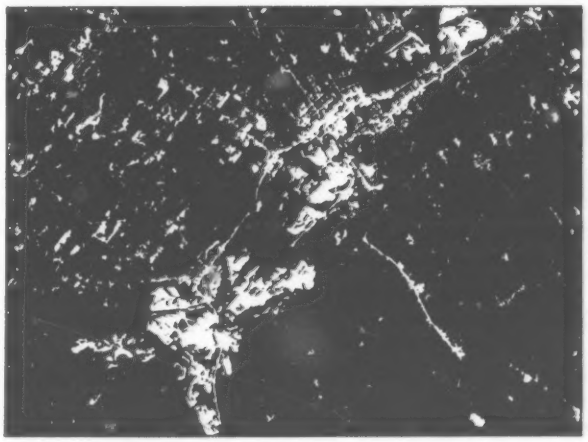
Les méthodes hybrides consistent à combiner l'utilisation d'un appareil comme le Procom 2 à l'analyse numérique des images ou à la manipulation numérique des données des systèmes d'information géographique pour améliorer la qualité du produit final. En effet, la pensée humaine est combinée à la puissance des ordinateurs pour pallier certaines limitations des ordinateurs liées à la reconnaissance des formes et celles de l'esprit face aux tâches répétitives. Cet aspect est particulièrement important en ce qui a trait aux nouveaux types de données qui présentent inévitablement des problèmes. Ainsi, avec les nouvelles données plus détaillées, au lieu de représenter une forêt comme une entité générale avec une résolution pondérée de 80 m, la résolution est de 30 m. Le Système probatoire d'observation de la terre (SPOT) permet une résolution de 10 à 20 m, c'est-à-dire que les arbres et leurs ombres, ainsi que d'autres détails semblables, sont visibles. En outre, avec des données spatiales plus détaillées, il y a perte d'homogénéité. Les détails visibles, combinés au manque d'homogénéité, entraînent une certaine confusion dans la manipulation numérique des images selon les méthodes classiques. Il est difficile de savoir si l'on assiste à l'émergence d'une nouvelle technique ou à la disparition d'une ancienne.

Les méthodes hybrides comprennent l'application de l'analyse numérique et visuelle à un problème, l'intégration des résultats dans un système d'information géographique actualisé, puis l'utilisation opérationnelle des résultats. Il arrive que l'analyse numérique des images ne soit pas nécessaire; dans ce cas, la méthode hybride consiste simplement à utiliser un appareil de visualisation quelconque relié à un système d'information géographique par un numérisateur, puis à intégrer les données mises à jour dans un système d'information géographique pour résoudre le problème en question. Cette méthode comporte des avantages indiscutables dont le coût et la simplicité des appareils ne sont pas les moindres.

CONTINUITÉ DES DONNÉES ET RÉTICENCE DES UTILISATEURS

Étant donné que plusieurs utilisateurs croyaient que LANDSAT était un programme de recherche où la continuité des données n'était pas assurée, peu d'entre eux étaient prêts à investir des ressources dans la mise en place de l'infrastructure nécessaire au traitement de l'**information transmise par satellite**. Cette réticence a été vaincue par la signature d'un contrat entre le U.S. Department of Commerce et l'Earth Observation Satellite Corporation (EOSAT) pour la mise en service de deux nouveaux satellites LANDSAT, ce qui devrait assurer l'accès aux données ainsi recueillies pendant les prochaines années. En outre, SPOT lancera un satellite au début de 1986[3] et deux autres satellites sont prévus pour plus tard. Nous saurons d'ici 1986 si le lancement du satellite RADARSAT sera autorisé pour le début des années 1990[4]. Ce satellite canadien sera doté d'un capteur dans le visible d'une résolution de 30 m, d'un radar d'une résolution de 25 m et d'autres appareils qui seront utilisés dans le cadre d'études plus globales. Le problème de la continuité des données satellitaires a donc été résolu.

La **photographie aérienne** est l'une des composantes de la télédétection utilisée régulièrement par les spécialistes de l'utilisation des terres depuis de nombreuses années. Les photographies aériennes en noir et blanc sont devenues la méthode classique d'interprétation d'une grande partie des données sur l'utilisation des terres actuellement disponibles au Canada. Toutefois, les utilisateurs ont manifesté une certaine réticence envers la photographie aérienne **couleur** et **infrarouge couleur** dans le domaine de l'utilisation des terres. Malgré les coûts plus élevés de cette imagerie comparativement à l'imagerie en noir et blanc, les images couleurs sont plus faciles et plus rapides à interpréter, la somme d'informations étant plus élevée à des échelles plus petites. Même si la photographie couleur est couramment utilisée, les économies associées au programme de cartographie de l'utilisation des terres la rendent moins coûteuse que l'achat et l'interprétation de photographies aériennes en noir et blanc archivées à la Photothèque nationale de l'air. La Commission



Centre canadien de télédétection, ©SPOT Image

Exploitation minière à ciel ouvert, Thetford Mines (Québec)

[2]De plus amples renseignements sur cet appareil peuvent être obtenus auprès du fabricant, soit Gregory Geoscience Ltd., 1790, Courtwood Crescent, Ottawa (Ontario) K2C 2B5.

[3]Le lancement a eu lieu le 21 février 1986.

[4]Le lancement du RADARSAT a été autorisé le 25 juin 1987.

régionale de planification d'Edmonton, entre autres, a évalué ces économies dans le cadre d'une analyse de rentabilité effectuée par le Centre canadien de télédétection (CCT) (Ryerson, 1981).

Une comparaison des coûts d'acquisition de photographies aériennes en couleurs et de photographies satellites à haute résolution (données du capteur thématique à 30 m) révèle que les photographies aériennes sont environ 240 fois plus coûteuses pour couvrir une superficie de 10 000 km². Les données numériques obtenues par satellite s'élèvent à 1/25e du coût des photographies aériennes en couleurs. Il est donc préférable d'utiliser des images satellites pour la cartographie de l'utilisation des terres lorsqu'elles peuvent fournir l'information nécessaire. Sinon, il faut utiliser les photographies aériennes en couleurs.

MICRO-ORDINATEURS

En 1982, les ventes de micro-ordinateurs au Canada se sont chiffrées à près de 200 millions de dollars. En 1984, elles s'élevaient à 885 millions. En 1985, elles devraient se chiffer à un milliard de dollars. IBM monopolise 73 % du marché. On peut donc affirmer, sans crainte de se tromper, que les progrès futurs dans le domaine de l'analyse des images de télédétection à l'échelon local seront axés sur l'utilisation du PC d'IBM. De tels systèmes sont déjà fabriqués et vendus au Canada. Un micro-ordinateur peut être utilisé avec un écran de visualisation ou servir à relier un système de visualisation à un système d'information géographique. On peut classer les images selon la méthode classique, puis les modifier par mode interactif. Les micro-ordinateurs offrent de nombreuses possibilités de nos jours. Le CCT procède actuellement à des appels d'offres auprès de l'industrie pour obtenir des images numériques sur disquettes pouvant être utilisées par des micro-ordinateurs. Les municipalités pourront acheter une disquette sur leur région, puis la traiter soit au moyen de leur propre système, soit au moyen d'un système situé dans un bureau d'ingénieurs-conseils avoisinant. Dans un avenir rapproché, les applications devraient se multiplier. Selon une estimation, 150 micro-ordinateurs seront utilisés par les autorités régionales et les responsables de l'aménagement au Canada d'ici 1988.

APPLICATIONS

Données locales

Pour de nombreuses applications locales, par exemple la cartographie municipale nécessitant des détails précis sur l'utilisation des terres, soit pour la cartographie de base, soit pour la mise à jour, on prévoit que les photographies aériennes **couleurs** ou **infrarouges couleurs** resteront la meilleure source de données pendant encore un certain temps. Dans les domaines de l'acquisition de données plus générales ou de l'identification des zones de changement, l'**imagerie satellitaire** est très prometteuse, même à l'échelon local. Des études et des travaux de cartographie effectués sous contrat par la Gregory Geoscience Ltd. ont nettement mis en évidence ce potentiel (H. Moore, communication personnelle). Les applications locales possibles de l'imagerie satellitaire n'ont pas toutes été analysées en profondeur. Les utilisateurs doivent donc faire preuve de prudence.

Données régionales

La Direction générale des terres d'Environnement Canada a utilisé l'imagerie du **balayeur multispectral** à basse résolution (80 m) pour intégrer les données sur l'utilisation et la superficie des terres à d'autres facteurs environnementaux, pour tout le Canada. Ce programme, et d'autres aussi, a montré l'utilité des données satellitaires, même anciennes, dans l'obtention d'une perspective régionale.

L'imagerie du **capteur thématique** de LANDSAT à plus grande résolution donne même une meilleure perspective. Les routes de transport, les ensembles d'édifices, etc. sont clairement discernables. Il faut signaler que les transparents infrarouges couleurs sont recommandés lorsque des photos du capteur thématique sont utilisées. Bien que l'imagerie satellitaire soit plus utile lorsque aucun travail de cartographie n'a été fait antérieurement ou récemment (comme dans les pays en développement), les applications potentielles sont nombreuses. Elles comprennent :

- l'identification de secteurs ayant subi des changements et qui feront l'objet d'une étude subséquente à partir de photographies aériennes, ce qui réduit la quantité de photographies coûteuses requises;
- la cartographie d'éléments particuliers facilement identifiables sur une vaste superficie, notamment les milieux humides, les plans d'eau, la condition des cultures ou les dommages causés par le mauvais temps, les terres irriguées, les secteurs boisés dans les zones agricoles; et
- la cartographie du changement d'utilisation des terres sur de vastes régions.

Les utilisateurs doivent également tenir compte de la faisabilité et des coûts de la cueillette d'information à l'aide de **techniques d'échantillonnage**, par exemple l'utilisation de **photographies aériennes de 70 mm** ou même de **photographies satellites**. La Direction générale des terres évalue actuellement l'efficacité de cette méthode, et d'autres méthodes également, dans la cartographie des changements d'utilisation des terres rurales au Canada. Au Manitoba, plusieurs centaines d'échantillons d'une superficie de 1,5 sur 4,5 km ont été interprétés en 1984, à l'échelle 1/40 000 au moyen de photographies infrarouges couleurs. Les coûts d'acquisition des images ont été inférieurs à 15 000 $.

A ce stade initial du développement et de l'évaluation des applications, les utilisateurs doivent faire preuve de prudence et d'ouverture d'esprit. La nature de l'imagerie satellitaire est telle que certains modelés à des niveaux détaillés des classifications de l'utilisation ou de la superficie des terres sont facilement identifiables, alors que d'autres modelés, pour des niveaux identiques, ne le sont pas. En outre, ce qu'il est possible de faire dans une région du Canada ne l'est pas nécessairement dans une autre région caractérisée par des types de sols et de cultures, des modèles de levés et des superficies cultivables différents.

CONCLUSION

La télédétection s'est déjà révélée utile dans diverses études sur les changements d'utilisation des terres, compte tenu de ses limitations. La collecte de données de plus grande résolution et la possibilité d'interagir avec un système d'information géographique au moyen de micro-ordinateurs entraîneront une utilisation accrue de la télédétection. Toutefois, la télédétection spatiale et aéroportée ne constitue pas une panacée pour tous les problèmes de changements d'utilisation des terres. Elle comporte des avantages et des inconvénients. A défaut de tenir compte des limitations de la télédétection, son utilisation peut se révéler décevante et se solder par des échecs. Si ces avantages et inconvénients sont clairement évalués et si une méthode appropriée est sélectionnée, la télédétection peut se révéler un outil puissant.

Robert A. Ryerson est chef, Assistance aux utilisateurs et commercialisation, Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada

BIBLIOGRAPHIE

Banner, A. et T. Lynham, 1981. Multitemporal Analysis of LANDSAT Data for Forest Cutover Mapping. *Comptes rendus du 7ième symposium canadien sur la télédétection*. Winnipeg, Manitoba, p. 233-240.

Moore, H. 1985. Gregory Geoscience Ltd., Ottawa. Communication personnelle.

Ryerson, R.A. 1981. *Results of a Benefit Cost Analysis of the CCRS Airborne Program*. Rapport de recherche 81-1, Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa. 95 p.

Ryerson, R.A., F.J. Ahern, E. Boasson, R.J. Brown, P.J. Howarth, N.A. Prout, C. Rubec, P. Stephens, K.P.B. Thomson, K.L.E. Wallace et R. Yazdani. 1982. "Utilisation du satellite LANDSAT pour le contrôle de l'intensification agricole et de l'urbanisation au Canada" dans : *Utilisation de LANDSAT pour observer les changements géographiques du Canada* (réd. par M.D. Thompson). Publication spéciale de COSPAR, CCT, ÉMR, Ottawa. 84 p.

Débat

Gordon Westman : Combien coûte la photographie aérienne classique?

Robert Ryerson : La photographie aérienne couleur classique coûte environ 2,40 $ par kilomètre carré. Les données obtenues par le capteur thématique sur image standard coûtent environ 1 ¢ par kilomètre carré par produit photographique et environ 10 ¢ par kilomètre carré par produit numérique. Les coûts des disquettes sont beaucoup plus élevés par parcelle de terrain, mais il n'est habituellement pas nécessaire de couvrir une grande superficie. On a estimé que les disquettes couvrant une municipalité coûteraient entre 50 et 100 $. Il s'agit d'une première estimation; c'est l'industrie qui en fixera le prix.

Les coûts d'acquisition de photographies en noir et blanc sont de 30 à 40 % inférieurs à ceux exigés pour des photographies en couleurs. Toutefois, l'interprétation des photographies couleurs est presque deux fois plus rapide. A long terme, l'utilisation de la couleur est donc plus rentable. Un document intitulé *Results of a Benefit Cost Analysis of the CCRS Airborne Program* (Ryerson, 1981) donne la ventilation des coûts et les résultats obtenus en planification par les utilisateurs quant aux meilleures méthodes d'interprétation.

Richard Musselowald : Quel est le degré de compétence requis à l'échelon de la municipalité locale pour utiliser efficacement les micro-ordinateurs?

Robert Ryerson : Étant donné que les micro-ordinateurs sont très faciles à exploiter, à mon avis, l'utilisateur n'aurait qu'à suivre un cours de trois jours, puis à se familiariser avec l'équipement pendant une ou deux semaines. En outre, les gens étant déjà au courant des méthodes d'interprétation des images et des photographies, il sera beaucoup plus facile d'initier un gestionnaire de l'utilisation des terres à la photo-interprétation qu'un photo-interprète à la gestion de l'utilisation des terres. Je ne pense pas qu'il y aura beaucoup de problèmes, étant donné que les gens ont une bonne connaissance des ordinateurs de nos jours.

Dave Wilson : Avec les systèmes SPOT et autres, le traitement de plusieurs milliers de mégaoctets d'information requiert un très gros système. Le CCT envisage-t-il une mise en marché pour des municipalités locales ou des groupes de un, deux ou trois kilomètres carrés?

Robert Ryerson : En dépit du nombre considérable de mégaoctets de données, la résolution est si raffinée que les algorithmes requis pour interpréter mécaniquement ces données n'ont pas encore été mis au point. Les données sont donc habituellement interprétées visuellement. Une méthode utilisée pour traiter les données consiste simplement à acheter une image visuelle et à l'afficher sur un système de visualisation. Je ne pense pas que le CCT songe jamais à regrouper les données satellites en secteurs de 1 km², mais cela reste à voir. Le regroupement des données en secteurs de 15 à 20 km² est plus réalisable, car on peut insérer cette quantité de données sur une disquette. De telles disquettes seront probablement mises sur le marché par l'entreprise privée l'été prochain. S'il existe un marché pour ces disquettes, l'industrie l'exploitera. Toutefois, je pense que nous nous orienterons finalement vers les disques optiques.

LE RECOURS AU RÔLE D'ÉVALUATION POUR ÉVALUER LES CHANGEMENTS D'UTILISATION DU SOL URBAIN AU QUÉBEC

Robert Cournoyer

A la suite de l'adoption de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme *(1979), un programme de cartographie de l'utilisation du sol a été mis sur pied pour donner une vue d'ensemble de l'urbanisation au Québec. On a cartographié 91 agglomérations abritant 80 % de la population de la province et utilisé une méthode du pesage pour obtenir la superficie des différentes catégories d'utilisation du sol à l'échelle 1/20 000. Les résultats indiquent que la majeure partie de la croissance urbaine s'effectue au détriment des meilleures terres arables. Dans les agglomérations de 25 000 à 99 999 habitants, la superficie urbanisée s'est accrue de plus de 85 % entre 1966 et 1979.*

Pour assurer la poursuite du programme malgré les contraintes budgétaires croissantes, il a fallu passer en revue d'autres sources de données existantes. Le rôle d'évaluation foncière s'est révélé un outil de surveillance adéquat. Il offre en effet de nombreux avantages, dont des coûts moindres, une source de données comparables pour toutes les municipalités, un cycle de production annuel utile pour la mise à jour, la précision des données et l'élimination du planimétrage.

INTRODUCTION

Les années 1970 ont été marquées par des changements désordonnés dans l'utilisation du sol au Québec. La croissance urbaine se répandant en l'absence d'outils de contrôle, la nécessité d'une réglementation s'imposait de plus en plus. C'est ainsi qu'en 1976 le projet de loi 12 (Loi sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire municipal) fut présenté. Bien qu'il n'ait jamais été adopté, il prévoyait la création de conseils d'agglomération et l'obligation pour ces derniers de préparer un schéma d'aménagement. C'est finalement en 1979 que fut adoptée la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Cette loi allait plus loin que le projet 12 et établissait l'appartenance régionale des municipalités : cette nouvelle structure s'appelle la **municipalité régionale de comté** ou MRC. Chaque MRC est tenue de préparer et de faire adopter un schéma d'aménagement régional, puis de rendre sa réglementation d'urbanisme conforme à ce schéma. C'est dans ce contexte que le programme de cartes d'utilisation du sol du ministère des Affaires municipales du Québec vit le jour en 1979.

LE PROGRAMME DE CARTES D'UTILISATION DU SOL

Ce programme de cartographie concerne l'utilisation du sol en milieu urbain ou en voie d'urbanisation et couvre en 1979 un total de 91 agglomérations regroupant 376 municipalités où habite 80 % de la population du Québec. La production comprend des cartes d'utilisation du sol et des données de planimétrie générées à partir de ces cartes. L'élément dynamique de cette production, soit de 1966 à 1979 pour la majorité des agglomérations et une mise à jour en 1981 pour 22 agglomérations comprises dans les régions métropolitaines de Montéal, Québec et Chicoutimi-Jonquière, permet l'observation de l'urbanisation sur une période très mouvementée en matière de consommation du sol.

Dans le présent contexte, le terme **agglomération** signifie un regroupement d'au moins deux municipalités totalisant 5 000 habitants ou plus et possédant au moins une entité urbaine centrale et une entité urbaine de banlieue ou satellite, dont la zone de discontinuité dans l'utilisation du sol entre les deux ne dépasse pas deux kilomètres. Cette définition repose sur la continuité de l'urbanisation et diffère de celle de Statistique Canada (1981) qui définit une agglomération de recensement comme :

1. étant le principal marché de travail d'un noyau urbanisé (ou d'une zone bâtie en continu) comptant entre 10 000 et 99 999 habitants; et
2. comprenant les municipalités qui se trouvent en totalité ou en partie à l'intérieur du noyau urbanisé et d'autres municipalités si :

a) au moins 40 % de la population active occupée demeurant dans la municipalité travaille dans le noyau urbanisé; ou si

b) au moins 25 % de la population active occupée travaillant dans la municipalité demeure dans le noyau urbanisé.

Cette différence entre les définitions nous amène à identifier 13 agglomérations dans la zone urbanisée du grand Montréal, alors que pour Statistique Canada, la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal constitue une seule agglomération de palier supérieur.

LA MÉTHODOLOGIE

Compte tenu des ressources disponibles, il était impensable d'envisager la réalisation d'une enquête sur le terrain pour couvrir le territoire de 376 municipalités. On a alors décidé de procéder par interprétation de photographies aériennes. Comme l'échelle des photographies n'était pas toujours uniforme, il a fallu procéder à une conversion pour ramener le tout à l'échelle commune 1/20 000 retenue pour la production des cartes finales, et ce, pour trois raisons :

- la disponibilité d'un grand nombre de cartes cadastrales et topographiques à l'échelle 1/20 000 amène une plus grande précision graphique;
- cette échelle est apte à englober un territoire sujet à un schéma d'aménagement de MRC; et
- elle est plus compatible avec la représentation moins détaillée de l'utilisation du sol, qui nécessite une certaine généralisation.

Dans le cadre de ce programme, l'expression **utilisation du sol** s'applique à l'environnement urbain et à l'utilisation réelle des terres.

L'interprétation des photographies aériennes est subjective. Afin d'assurer une certaine uniformité, les diverses catégories d'utilisation du sol ont été définies, illustrées et indexées dans un document. Six catégories d'utilisation du sol ont été retenues : résidentielle (densité faible, moyenne, forte, parc de maisons mobiles); commerciale; industrielle (extraction, transformation); publique (services); espaces verts (parcs, golfs, stations de ski, lieux de villégiature); et communications.

Face à la difficulté que présentait le planimétrage des nombreuses catégories d'utilisation du sol, aussi diverses par leur nature que par leur surface, nous avons eu recours à une méthode rarement employée : le **pesage**. Il s'agit essentiellement de découper sur une copie papier de la carte chacune des zones délimitant la même utilisation du sol et de regrouper ces découpages par catégorie d'utilisation. On détermine ensuite le poids de ces regroupements à l'aide d'une balance précise au 1/10 000e g près. En multipliant le résultat par une constante, on obtient la superficie occupée par catégorie d'utilisation du sol. La précision de cette méthode s'établit à 97 %, ce qui est nettement supérieur à celle du planimètre polaire et de la méthode par points ou carrés. La marge d'erreur finale observée se situe entre 5 et 10 % par rapport à l'utilisation réelle du sol. Cette marge nous est apparue acceptable, compte tenu des contraintes liées à l'échelle du produit cartographique final et de l'objectif visé, qui consistait à donner un aperçu global de l'urbanisation au Québec avec le plus de rigueur possible.

LES RÉSULTATS

Les cartes d'utilisation du sol

Les cartes d'utilisation du sol délimitent les diverses catégories et sous-catégories d'utilisation du sol. Elles fournissent en outre d'autres renseignements, comme la délimitation des centres-villes, le tracé des principales lignes de transport d'énergie, etc. Les principaux utilisateurs de ces cartes sont les municipalités et les MRC, les bureaux privés d'urbanistes et d'ingénieurs, certains ministères et organismes parapublics (comme Hydro-Québec) et les institutions d'enseignement, notamment les universités. On les utilise aussi dans le cadre d'études environnementales. Le manque de mises à jour des cartes a toutefois entraîné une baisse de la demande.

Tableau 1
Évolution de la superficie urbanisée par classe de taille d'agglomération, 1966, 1976, 1979

Classe (Nombre d'habitants)	1966 (ha)	1976 (ha)	1979 (ha)	1966–1976 (changement en %)	1976–1979 (changement en %)	1966–1979 (changement en %)
100 000 et plus	64 486	83 383	96 650	29,3	15,9	49,8
de 25 000 à 99 999	36 548	55 508	68 606	51,9	23,6	87,7
de 10 000 à 24 999	17 626	24 169	29 977	37,1	24,0	70,1
de 5 000 à 9 999	8 231	11 272	14 916	36,9	32,3	81,2
Total	126 891	174 332	210 149	37,4	20,5	65,6

Source: Données planimétrées des fonctions urbaines des agglomérations du Québec (1966, 1976, 1979). Ministère des Affaires municipales, 1981.

Les données de planimétrie

Les données obtenues par l'application de la méthode du pesage portent sur six grandes catégories d'utilisation du sol et s'appliquent à trois périodes distinctes, soit 1966, 1976 et 1979, sauf dans le cas de 22 agglomérations pour lesquelles des données ont aussi été produites en 1981. A partir de ces données, plusieurs analyses ont été réalisées. Ainsi, le tableau 1 présente des agrégations de données pour les agglomérations du Québec de plus de 5 000 habitants. On constate que, dans les agglomérations de 25 000 à 99 999 habitants, la superficie urbanisée s'est accrue de plus de 80 % en 13 ans.

Le tableau 2 illustre l'évolution de la superficie urbanisée de quelques grands ensembles, avec comme point de départ la ville de Montréal. Précisons que la Communauté urbaine de Montréal (CUM) correspond ici à une agglomération. En y ajoutant les 12 autres agglomérations comprises dans la ceinture urbaine du grand Montréal, on obtient le territoire (moins 3 municipalités de petite taille) couvert par la région métropolitaine de recensement (RMR). Ce tableau révèle que la croissance est plus active dans la couronne suburbaine qu'au centre de la RMR. Cette suburbanisation s'est effectuée au détriment de certaines des meilleures terres arables du Québec.

Le tableau 3 montre le type de données disponibles par catégorie d'utilisation du sol en prenant pour exemple les municipalités de Sainte-Foy et Charlesbourg. Ici, le traitement des données porte sur la structure fonctionnelle des deux municipalités. On remarque le maintien d'un équilibre entre 1966 et 1981 pour la ville de Sainte-Foy, alors que le caractère mono-fonctionnel (banlieue-dortoir) de Charlesbourg se confirme durant la même période. La différence observée dans ces structures d'occupation du sol s'explique également par d'autres facteurs, comme leur situation géographique au sein de la Communauté urbaine de Québec et des choix politiques.

Enfin, le tableau 4 illustre l'importance des données sur l'urbanisation des terres quand elles sont mises en présence d'autres données. Ainsi, on peut obtenir la superficie encore disponible pour l'aménagement en soustrayant de la superficie totale, les zones urbanisées et les zones agricoles permanentes (zones vertes). Les zones vertes sont issues de l'application de la *Loi sur la protection du territoire agricole* (1978), qui a délimité le périmètre des terres devant être préservées pour des fins agricoles.

UNE NOUVELLE MÉTHODE

En raison des contraintes budgétaires, il est impossible de refaire le même programme de cartes et de données sur l'utilisation du sol que celui de 1978-1982. Pour continuer de fournir des données sur l'utilisation du sol urbain, il a fallu envisager de nouvelles techniques et l'automatisation de certaines étapes. Ces recherches nous ont conduit à identifier une nouvelle source de données : le rôle d'évaluation foncière. Le **rôle d'évaluation** est un fichier administratif qui sert de base à la fiscalité municipale au Québec. Chaque municipalité est tenue d'établir un rôle d'évaluation, tel que le prescrit la *Loi sur la fiscalité municipale* (1979). La réglementation assure l'uniformité et l'homogénéité du rôle, ce qui en fait un outil comparable d'une municipalité à l'autre.

Le rôle d'évaluation contient une série d'informations pour chacune des propriétés sur le territoire d'une municipalité. Mentionnons, entre autres, le nom et l'adresse du propriétaire,

Tableau 2
Évolution de la superficie urbanisée de Montréal et ses environs, 1966, 1976, 1979

Unité administrative	1966 (ha)	1976 (ha)	1979 (ha)	1966–1976 (changement en %)	1976–1979 (changement en %)
Montréal (ville de)	**13 354**	**13 982**	**15 666**	**4,7**	**12,0**
Autres municipalités de la C.U.M.*	16 893	20 734	24 015	22,7	15,8
C.U.M.*	**30 247**	**34 716**	**39 681**	**14,8**	**14,3**
Autres agglomérations de la R.M.R.**	24 320	38 308	45 722	57,5	19,4
R.M.R.**	**54 567**	**73 024**	**85 403**	**33,8**	**17,0**
Autres agglomérations de la région adm. 06***	16 578	22 839	31 688	37,8	38,7
Région 06***	**71 145**	**95 863**	**117 091**	**34,7**	**22,1**

* Communauté urbaine de Montréal
** Région métropolitaine de recensement
*** Il s'agit de la grande région administrative de Montréal. Le Québec compte 10 régions administratives.
Source: Données planimétrées des fonctions urbaines des agglomérations du Québec, (1966, 1976, 1979), ministère des Affaires municipales, 1981.

Tableau 3
Utilisation des terres à Ste-Foy et à Charlesbourg, 1966 et 1981

Municipalité	Utilisation des terres	1966 Superficie (ha)	1966 Proportion (%)	1981 Superficie (ha)	1981 Proportion (%)
Ste-Foy	Résidentielle	1 019	40,9	1 223	42,2
	Commerciale	200	8,0	227	7,8
	Industrielle	100	4,0	188	6,5
	Publique	308	12,4	373	12,9
	Espaces verts	125	5,0	152	5,2
	Communication	737	29,7	737	25,4
	Total	**2 489**	**100,0**	**2 900**	**100,0**
Charlesbourg	Résidentielle	895	72,9	1 521	77,3
	Commerciale	93	7,6	121	6,1
	Industrielle	42	3,4	58	2,9
	Publique	172	14,0	204	10,4
	Espaces verts	26	2,1	64	3,3
	Communication	0	0,0	0	0,0
	Total	**1 228**	**100,0**	**1 968**	**100,0**

Source: Données planimétrées des fonctions urbaines des agglomérations du Québec (1966, 1976, 1979), ministère des Affaires municipales, 1981 (mise à jour, 1982).

Tableau 4
Taux d'urbanisation de certaines villes, 1979

Ville	Population*	Superficie totale** (ha)	Superficie urbanisée*** (ha)	Zone verte**** (ha)	Résiduel (%)
Montréal	1 045 000	15 966	15 666	0	**1,9**
Québec	174 900	8 943	3 649	558	**53,0**
Sherbrooke	74 600	5 542	2 581	546	**43,6**
Outremont	26 200	367	367	0	**0,0**
Joliette	16 800	2 175	919	484	**35,5**
Gaspé	16 800	94 928	517	0	**99,5**
Beloeil	17 000	2 400	701	1 574	**5,2**

Source: * Bureau de la Statistique du Québec, 1979.
** Répertoire administratif des municipalités du Québec, ministère des Affaires municipales, 1981.
*** Données planimétrées des fonctions urbaines des agglomérations du Québec (1966, 1976, 1979), ministère des Affaires municipales, 1981.
**** Commission de protection du territoire agricole du Québec, 1981.

les dimensions du terrain, le nombre de logements, le nombre d'étages, la valeur de l'immeuble et le code d'utilisation. Dans les cas d'usages multiples ou mixtes, l'utilisation dominante l'emporte. Le code d'utilisation renvoie à une classification qui s'appuie en partie sur celle que le Bureau de la Statistique du Québec utilise pour les activités économiques et sur le *Standard Land Use Coding Manual* (United States Department of Transportation, 1969). Les huit cadres d'utilisation du sol présentés au tableau 5 ont été tirés des 4 000 codes employés en évaluation foncière.

En 1986, le ministère des Affaires municipales du Québec disposera de tous les rôles d'évaluation des municipalités dans une seule et même configuration informatique. La consultation rapide de ces fichiers sur les rôles d'évaluation permettra la poursuite du programme sur l'utilisation du sol. L'extraction des variables pertinentes des rôles d'évaluation et le traitement des données posent techniquement peu de problèmes. Cette façon de procéder offre plusieurs avantages, dont des coûts moindres, une source de données identiques et uniformes pour toutes les municipalités, un

Tableau 5
Codes pour la cartographie de l'utilisation des terres

1 Résidentielle	• faible densité • moyenne densité • forte densité • maisons mobiles
2 Commerciale	• gros • détail • service • loisirs
3 Industrielle	• extraction • transformation
4 Communautaire	• gouvernemental • religieux • enseignement
5 Transport et communications	
6 Espaces verts	
7 Agricole	
8 Secteurs résiduels	

Tableau 6
Catégories d'utilisation des terres, zone d'étude

Catégories d'utilisation des terres	Unités	Hectares (ha)
Résidentielle – total	**296**	**16,6**
• Faible densité	187	9,4
• Moyenne densité	59	3,0
• Forte densité	20	2,2
• Cas à solutionner*	30	2,0
Commerciale – total	**45**	**11,7**
• Détail	27	3,2
• Service	17	2,9
• Loisirs	1	5,6
Industrielle – total	**1**	**0,0**
• Transformation	1	0,0
Communautaire – total	**1**	**1,3**
• Religieux	1	1,3
Transport et communications – total	**1**	**2,6**
Secteurs résiduels – total	**12**	**0,7**
Total	**356**	**32,9**

* Ces 30 cas se répartiront entre la moyenne et la forte densité. D'autres critères doivent être mis au point pour pouvoir les inclure dans une sous-catégorie.

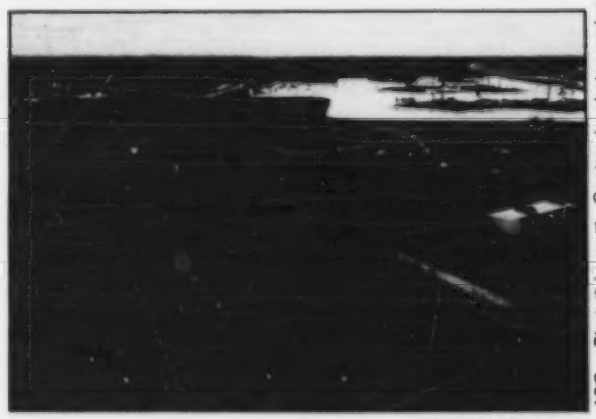
cycle de production annuel utile pour la mise à jour, une précision des données de l'ordre de 99,9 % puisque les données de superficie sont exactes et enfin l'élimination du planimétrage.

En ce qui concerne la production de cartes d'utilisation du sol, les problèmes sont plus sérieux, bien qu'il soit possible d'attribuer une référence géographique aux données. Ainsi, après avoir numérisé un document cartographique comme la matrice graphique (système d'identification et de classement obligatoires des unités d'évaluation), il serait concevable d'afficher ces résultats directement à l'aide d'une table traçante. Ceci est rendu possible grâce au numéro matricule attribué à chaque unité d'évaluation, à partir d'une modification des coordonnées x et y de la grille Mercator Transverse Modifié. Nos efforts portent actuellement sur la vérification de la faisabilité de cette technique. Pour tester quelques-unes de nos hypothèses, nous avons mis de l'avant un projet pilote sur une base restreinte. Toutefois, il importe de se rappeler que le facteur coût est d'une importance prépondérante et qu'il guidera nos activités futures.

Le projet pilote

Une **banque de données alphanumérique** a été constituée d'enregistrements de 16 variables extraites du rôle d'évaluation de Longueuil, lequel compte environ 22 000 unités d'évaluation. Les variables extraites du rôle sont le numéro matricule, l'unité de voisinage, le code de mise à jour, l'adresse de l'immeuble, le code d'utilisation, le type de possession, la classe du bâtiment, la date de construction, le nombre de logements, le nombre d'étages, le front, la superficie, la valeur du bâtiment, la valeur du terrain et la valeur de l'immeuble. Une **banque de données graphique** a été créée à partir de la numérisation de 356 unités d'évaluation (propriétés) d'une zone de recherche. L'exploitation de ces banques se fait à l'aide des logiciels SPSS-PC et AUTOCAD, ainsi que de plusieurs petits programmes qui font les liens entre ces diverses composantes.

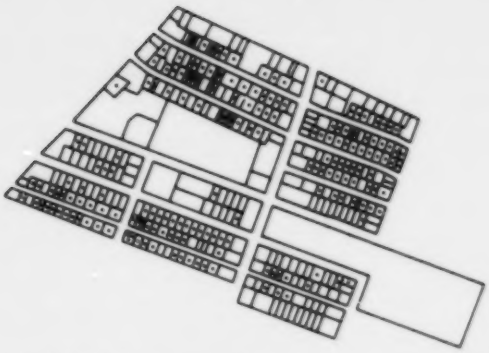
Les données ont été traitées par un micro-ordinateur, sur un disque rigide de 10 mg fonctionnant en mode autonome, sans lien avec un ordinateur central. Les résultats obtenus concernent une base de données réduite en raison de la capacité mémoire requise, notamment pour l'affichage



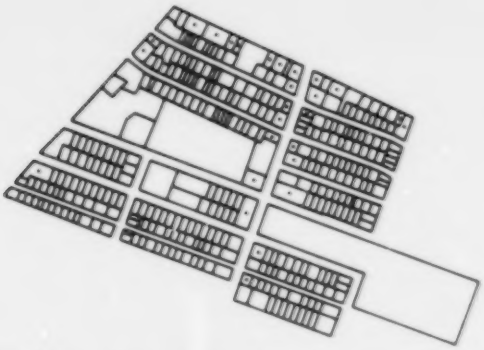
ASC – Photothèque du Centre de photographie

Aéroport de Mirabel (Québec)

Figure 1
Zone d'étude, ville de Longueuil, Québec



A. Résidentiel – faible densité



B. Établissements de détail

C. Résidentiel – moyenne densité:
de 61 à 84 unités de logement / ha

D. Résidentiel – moyenne densité:
valeur taxable: de 115 à 169$ / m²

graphique. Néanmoins, cette considération est secondaire puisque ce qui fonctionne à une échelle réduite fonctionnera également sur une plus grande échelle avec la capacité mémoire et les modifications requises. L'utilisation de la micro-informatique dans ce projet vise également à démontrer aux municipalités de petite taille qu'il est possible de traiter plusieurs variables du rôle d'évaluation à des fins de planification et de gestion urbaines. Pour ce qui est du traitement automatisé conventionnel des données, des résultats sur divers aspects de l'utilisation du sol peuvent être produits sans trop de difficulté, comme le montre le tableau 6.

Au chapitre de l'affichage graphique, il est possible de traduire visuellement, pour les 356 unités d'évaluation, la carte d'utilisation du sol. La figure 1 illustre ces applications en affichant un symbole ponctuel; cela peut également se faire par l'emploi de trames de surface. De plus, nous pouvons envisager la production d'indicateurs sur le milieu urbain, tels que la catégorie de densité de logement à l'hectare dans laquelle s'inscrit chaque unité d'évaluation résidentielle, la valeur foncière de l'immeuble (bâtiment et terrain) au mètre carré, etc. Ces exemples donnent un aperçu des applications qui peuvent être effectuées à partir des données figurant au rôle d'évaluation.

L'information ainsi obtenue est extrêmement précise. Il faut donc procéder à une généralisation si l'on veut produire une carte à l'échelle 1/10 000 ou 1/20 000. Il faudra alors établir une superficie minimale pour les groupements de variables.

Les problèmes reliés au **choix des critères** à partir de la base de données en vue de l'affichage de l'utilisation du sol à petite échelle ne sont pas réglés; un logiciel devra être créé pour solutionner ce problème. Les prochaines préoccupations porteront sur les solutions aux contraintes de mémoire par rapport aux structures organisationnelle et fonctionnelle dans le but d'implanter un tel système en milieu municipal. Avec de tels outils, les municipalités pourront utiliser davantage les données contenues dans les rôles d'évaluation à des fins de gestion et de planification.

CONCLUSION

L'adoption de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* a été suivie de la mise sur pied d'un programme de cartes d'utilisation du sol visant à donner un aperçu général de l'urbanisation au Québec. Toutefois, pour continuer à fournir des données sur l'utilisation des terres en cette période de restrictions budgétaires, il est nécessaire d'envisager le recours aux sources de données existantes. Le traitement informatisé des données figurant aux rôles d'évaluation permet actuellement de fournir les renseignements requis sur l'utilisation des sols au Québec.

Robert Cournoyer est directeur, Direction de la recherche et des politiques, ministère des Affaires municipales du Québec.

BIBLIOGRAPHIE

Gouvernement du Québec. 1979. *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Québec.

_____. 1979. *Loi sur la fiscalité municipale*. Québec.

_____. 1978. *Loi sur la protection du territoire agricole*. Québec.

Statistique Canada. 1981. *Dictionnaire de recensement de 1981*, p. 101. Ottawa.

Débat

Michel Melançon : Vous nous avez donné des exemples de cartes d'utilisation du sol urbain qui ont été établies à partir des rôles d'évaluation. Avez-vous l'intention de cartographier l'utilisation des terres en milieu rural, par exemple, pour des fermes de 100 acres? Si oui, comment procéderez-vous?

Robert Cournoyer : Cette activité ne relève pas du ministère des Affaires municipales du Québec. La planification locale incombe maintenant aux municipalités régionales de comté, ou MRC. Sur le rôle d'évaluation, les terres rurales sont identifiées par des termes très généraux, par exemple, "ferme". L'évaluateur ne se rend pas sur place pour constater que sur une ferme de 100 acres la moitié est un pâturage et l'autre est consacrée à la culture du maïs. L'évaluateur n'est ni un agronome ni un spécialiste des cultures. Bien que cela puisse fausser l'évaluation, le rôle n'atteint pas ce degré de précision. Si les autorités locales ou régionales ont besoin de cette information, elles peuvent engager un spécialiste qui tracera une carte d'utilisation des terres de la région, étant donné que le rôle d'évaluation est basé sur le système national de référence cartographique.

L'APPLICATION DES TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE À LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES

Christopher R. Bryant

L'auteur de ce document soutient que l'échantillonnage aléatoire ne peut s'appliquer qu'à certains types de surveillance de l'utilisation des terres. Pour être efficace, cette technique nécessite une connaissance préalable des phénomènes à étudier. Selon les objectifs et le type de surveillance, on choisira une stratégie appropriée d'échantillonnage. Le choix d'une approche probabiliste n'est indiqué que dans un seul cas, soit à la suite de changements "connus" dont on veut estimer l'ampleur. Dans d'autres situations, il vaut mieux adopter une méthode basée sur l'étude de secteurs représentatifs et de ce que l'on appelle des observatoires régionaux.

INTRODUCTION

Comparativement au recensement complet d'une population statistique, les techniques d'échantillonnage appliquées à la surveillance de l'utilisation des terres semblent offrir un certain nombre d'avantages, notamment du point de vue coût et temps. L'application des techniques d'échantillonnage à la surveillance des terres a déjà fait l'objet d'un autre rapport (Bryant et Russwurm, 1983). Nous ne passerons donc pas ici en revue les différentes méthodes et leurs avantages et inconvénients respectifs. Nous tenterons plutôt de cerner l'un des problèmes les plus épineux que pose l'utilisation des techniques d'échantillonnage dans la surveillance de l'utilisation des terres. Nous croyons en effet que l'**échantillonnage aléatoire** ne convient qu'à certains types de surveillance en raison de l'importance que revêt la connaissance préalable du phénomène à l'étude dans le choix d'un plan d'échantillonnage. En outre, compte tenu du caractère très sommaire de nombreux systèmes de classification de l'utilisation des terres, même une couverture systématique complète aux fins d'une surveillance générale de l'utilisation des terres ne convient pas nécessairement.

Avant d'exposer l'argumentation, il serait bon de souligner certains points d'ordre général concernant l'échantillonnage et le changement dans l'utilisation des terres. En premier lieu, il existe de nombreuses méthodes d'échantillonnage possibles, allant des divers types d'échantillonnage aléatoire à l'échantillonnage discrétionnaire. Toutefois, toutes les techniques d'échantillonnage ont pour objet de nous permettre d'étendre à une population entière des conclusions tirées de données et d'observations portant sur un sous-ensemble de cette population. Parmi les principales considérations qui favorisent le choix de l'échantillonnage de préférence au recensement ou à la couverture complète de la population, mentionnons les coûts moindres, la rapidité d'obtention des résultats et une plus grande précision découlant de la concentration des efforts sur les fonctions essentielles de la classification et de la mesure. En deuxième lieu, le changement dans l'utilisation des terres est un phénomène complexe qui touche une foule d'aspects. Il faut répondre, entre autres, aux questions "quoi", "qui", "pour qui", "comment", "où", et "quand" (voir tableau1). Devant la complexité des questions soulevées et la quantité de données qu'il faut recueillir pour y répondre, on se rend vite compte qu'une seule approche en matière d'observation et de collecte de données peut difficilement suffire.

Tableau 1
Aspects du changement dans l'utilisation des terres

Aspects du changement	Questions soulevées*
Couvert végétal Utilisation des terres Qualité et caractéristiques biophysiques des terres (et répercussions sur ces caractéristiques)	Quoi?
Régime foncier et structure organisationnelle (p.ex., superficie des fermes, organisation axée sur la famille, etc.)	Qui? Pour qui? Comment?
Capital et main-d'oeuvre reliés aux terres	Comment?

*Les questions "où" et "quand" se posent également dans chaque cas.

En matière de **surveillance de l'utilisation des terres**, l'intérêt porte sur trois grandes séries de questions. D'abord, il faut déterminer où et quand se sont produits les changements. Il faut ensuite évaluer l'importance des changements observés sur le plan économique, politique, social et environnemental. Enfin, il faut envisager l'avenir : dans quelles conditions certains changements d'utilisation surviendront-ils et quelle sera leur importance au niveau des prises de décisions? Ce dernier aspect soulève peut-être le problème le plus fondamental, soit celui de la cueillette d'informations sur les **rapports qui existent entre les changements d'utilisation des terres et les autres phénomènes environnementaux qui donnent lieu à ces changements**.

Devant cette complexité, quels sont en fait les buts et les objectifs de la surveillance de l'utilisation des terres et comment cette activité peut-elle être caractérisée? Il existe selon nous deux types de surveillance et deux ensembles d'objectifs. Nous soutenons qu'à diverses combinaisons de ces types de surveillance et de ces objectifs correspondent logiquement différentes conclusions quant au rôle des stratégies d'échantillonnage.

TYPES DE SURVEILLANCE ET OBJECTIFS

On peut identifier deux types de surveillance des changements d'utilisation des terres : l'observation des changements "connus" et la détection des nouveaux changements. Dans le cas de l'**observation des changements "connus"**, il s'agit de mettre l'accent sur les changements sur lesquels nous possédons déjà des connaissances. Ce genre de surveillance porte, entre autres, sur certains types de changement provoqués par l'homme, comme l'urbanisation, et certains phénomènes naturels, comme les variations saisonnières de la végétation. Ces changements peuvent être surveillés sur l'ensemble du territoire national ou dans des secteurs d'importance particulière à l'aide de diverses stratégies d'échantillonnage, bien que la diversité des problèmes et des processus puisse exiger une planification poussée.

Dans le cas de la **détection des nouveaux changements**, les efforts sont concentrés sur la capacité de repérer les changements dans l'utilisation des terres et leurs caractéristiques qui n'ont pas encore été relevés dans une région donnée. Cela peut comporter la détection d'un changement "connu" dans un autre contexte géographique et temporel, mais qui n'a pas encore été observé dans la région à l'étude. On possède alors certaines connaissances sur la nature du changement et son évolution, ce qui peut être utile pour l'étude, par analogie, de la région concernée. Par ailleurs, il peut s'agir de détecter de **nouveaux changements** à mesure qu'ils surviennent ou qu'ils sont jugés significatifs. Ces deux aspects de la détection des changements sont importants pour tout organisme dont le mandat consiste à jouer un rôle de "chien de garde" par rapport aux ressources. La détection des changements dans ces circonstances n'est pas un exercice aussi ardu qu'il n'y paraît de prime abord. Nous vivons dans une époque de changements rapides, dont les effets sont nombreux et imprévisibles et cette tendance ne semble pas sur le point de disparaître. Évidemment, plus nous sommes capables de détecter rapidement les changements ou leurs effets imprévus, sur le plan environnemental ou autre, plus nous sommes en mesure d'y faire face.

Par ailleurs, la surveillance de l'utilisation des terres comporte deux objectifs distincts, bien que souvent interdépendants :

- la surveillance de l'ampleur, de l'emplacement et du type des changements d'utilisation; et
- la compréhension des rapports qui sous-tendent un type particulier de changement d'utilisation des terres, par exemple, les liens entre les changements technologiques ou la structure socio-économique de la production agricole et la dégradation des terres agricoles.

Avant d'analyser les implications de différentes combinaisons d'objectifs de surveillance et de types d'échantillonnage, il est important de souligner que l'établissement d'une stratégie d'échantillonnage basée sur la théorie de la probabilité est influencé par un certain nombre de considérations, notamment :

- l'**ampleur** du changement étudié (par exemple, la proportion d'une région touchée par le changement en question); un des grands problèmes que pose la surveillance de l'utilisation des terres au moyen de l'échantillonnage vient du fait que de nombreux changements sont souvent minimes proportionnellement à la superficie totale d'une région, problème qui peut être aggravé par la présence d'autres sources d'erreurs, comme les erreurs de classification;
- la **configuration spatiale** du changement et, indirectement, les **processus** sous-jacents; et
- la **diversité** des changements à surveiller.

Toutes ces considérations présupposent une certaine connaissance du phénomène étudié qui aide à déterminer, entre autres choses, le type de stratification approprié, la taille des grappes ou des classes devant servir d'unités d'échantillonnage et les rapports entre les échantillons successivement prélevés. De toute évidence, dans la **détection des changements**, nos connaissances au sujet d'un processus particulier peuvent être très limitées; cette variation des connais-

ASC – Photothèque du Centre de photographie

Sudbury (Ontario)

Tableau 2
Types de surveillance, objectifs de surveillance et liens avec les méthodes d'échantillonnage

Types de surveillance / Objectifs de surveillance	Observation des changements "connus"	Détection des changements
Aspect quantitatif	• emplacements "connus" • possibilité d'établir une stratégie d'échantillonnage aléatoire efficace	• difficulté à établir une stratégie d'échantillonnage aléatoire • problème de l'intervention concernant les utilisations ou changements jugés "mineurs" à un moment t, mais qui deviennent importants par la suite • rôle de la télédétection • rôle potentiel des "observatoires régionaux" et/ou des régions représentatives
Compréhension des rapports	• complexité des rapports et variations régionales qui suggèrent le recours aux régions représentatives • rôle potentiel des "observatoires régionaux"	• connaissance préalable des grandes structures régionales mais ne portant pas nécessairement sur les changements "connus") pour choisir les régions représentatives et/ou organiser des "observatoires régionaux"

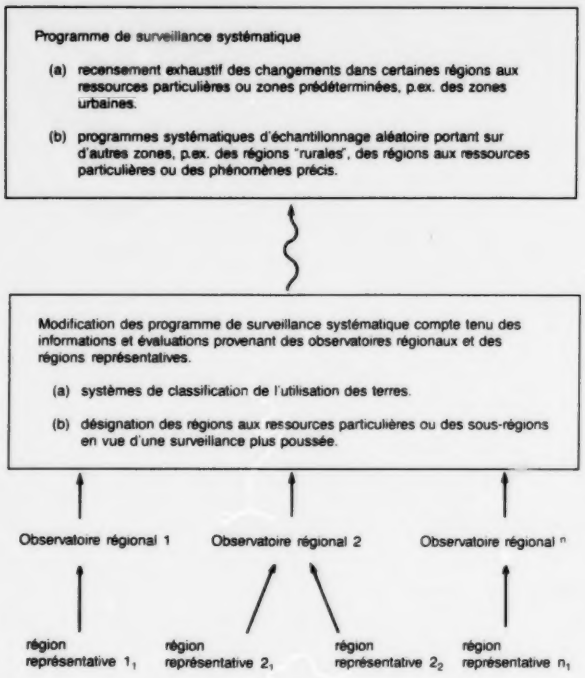
sances constitue l'une des grandes difficultés de la conception de stratégies générales d'échantillonnage en vue de détecter les changements.

Les quatre combinaisons possibles de types et d'objectifs de surveillance, selon la classification donnée ci-dessus, figurent au tableau 2. Ce n'est que dans un seul cas, où l'objectif consiste à observer certains phénomènes "connus" et où l'accent est mis sur l'estimation de l'ampleur et de l'emplacement du changement, que le recours à l'échantillonnage aléatoire est clairement indiqué. Plus la tâche est axée sur un problème particulier (par opposition, par exemple, à la surveillance de l'utilisation des terres en général), plus il est facile d'établir une stratégie d'échantillonnage aléatoire économique qui permettra d'obtenir des estimations fiables du phénomène, quels que soient le calendrier et le secteur établis. Dans d'autres cas, l'échantillonnage discrétionnaire basé sur le choix de "régions représentatives" semble mieux convenir. Bien sûr, une fois que l'on possède plus d'information au sujet d'un phénomène particulier, ce qui nous permet de mieux le comprendre, il est possible de mettre au point des stratégies d'échantillonnage aléatoire pour des régions particulières ou d'intégrer l'observation de ce phénomène dans un programme plus général de surveillance de l'utilisation des terres.

Les notions de **régions représentatives** et d'**observatoires régionaux** méritent d'être mieux expliquées. Lorsqu'il s'agit d'observer un phénomène sur lequel nous possédons déjà certaines connaissances, mais dont on veut surtout comprendre les causes et effets, le choix de régions représentatives dans l'ensemble du pays permet de concentrer les efforts en vue de déterminer les relations entre l'utilisation des terres, les changements et d'autres éléments de l'environnement. Bien que la nature des informations obtenues ne permette pas d'établir des estimations des changements en fonction de degrés de précision donnés, nous serions en mesure de mieux comprendre les liens fonctionnels (si importants pour la prise de décisions éclairées) et la façon dont ils peuvent varier d'une région à l'autre. Diverses techniques d'échantillonnage pourraient être utilisées à l'intérieur d'une région représentative donnée, mais elles ne seraient pas intégrées à une stratégie probabiliste monolithique et pourraient comporter d'autres formes plus localisées d'échantillonnage discrétionnaire.

Pour ce qui est de la surveillance visant la **détection des nouveaux changements**, que l'accent soit mis sur l'aspect quantitatif ou sur l'approfondissement de nos connaissances des liens fonctionnels, il faut aussi avoir recours aux régions représentatives. La télédétection offre certainement des possibilités à long terme pour la détection d'une vaste gamme de changements. Toutefois, même dans ce cas, il pourrait s'avérer plus efficace de se concentrer dès le départ sur des régions représentatives plutôt que d'adopter une approche plus globale du point de vue géographique, compte tenu surtout de la probabilité de variations régionales marquées dans les changements d'utilisation des terres à venir. Le point capital consiste à assurer une synthèse et un filtrage permanents des données sur les régions représentatives provenant

Figure 1
Observatoires régionaux et régions représentatives dans un programme du surveillance de l'utilisation des terres



d'une multitude de sources d'information différentes. C'est ici que la notion d'observatoires régionaux peut se révéler extrêmement utile.

La création d'**observatoires régionaux** nous permettrait de repérer les nouveaux changements ou processus dès leur apparition. Les observatoires pourraient couvrir une ou, plus probablement, plusieurs régions représentatives (voir figure 1) et servir de centres où se feraient la synthèse des informations provenant de nombreuses sources et le choix des éléments devant faire l'objet d'une surveillance systématique. Cela permettrait de faire des recommandations sur les modifications à apporter aux systèmes de classification de l'utilisation des terres et aux éléments plus systématiques des programmes de surveillance.

Comment un tel réseau d'observatoires devrait-il être organisé? On pourrait en jeter les bases à l'intérieur d'une structure existante, par exemple, un bureau gouvernemental ou une association professionnelle régionale. Toutefois, pour éviter toute partialité et créer une tribune où tous les points de vue pourraient être librement échangés, il faudrait idéalement choisir une université ou un autre établissement d'éducation post-secondaire. Il serait facile de créer un réseau de personnes-ressources qui pourraient établir un centre de documentation et participer périodiquement à des ateliers ou à des séances de remue-méninges sur les tendances et les progrès de la situation dans les secteurs des observatoires. Ces rencontres pourraient constituer le principal mécanisme de rétroaction au programme de surveilllance national.

CONCLUSION

En résumé, par sa nature même, la surveillance des changements d'utilisation des terres ne peut avoir recours aux stratégies d'échantillonnage aléatoire que dans certains cas. Une fois un phénomène particulier cerné et plus ou moins bien compris, on peut alors envisager d'adopter une méthode d'échantillonnage aléatoire afin d'obtenir des estimations de l'évolution du changement. Même dans ce cas, une surveillance à caractère général pourrait ne pas convenir. Pour ce qui est des autres aspects de la surveillance, notamment ceux qui portent sur la détection des changements, il est proposé d'utiliser une combinaison de régions représentatives et d'observatoires régionaux. Ces derniers permettraient de signaler systématiquement les nouveaux changements et de les intégrer à un programme national de surveillance afin qu'ils soient étudiés. Nous savons, par exemple, qu'il arrive souvent qu'une question qui devient d'intérêt public a déjà été signalée depuis longtemps par des observateurs. Les observatoires régionaux pourraient également servir de pépinières d'idées pour les chercheurs, y compris les étudiants, qui pourraient ainsi mettre à profit leurs ressources intellectuelles en vue de mieux comprendre les problèmes de gestion des ressources et, par la suite, de les résoudre.

Chris Bryant est de la faculté des études environnementales de l'université de Waterloo (Ontario).

BIBLIOGRAPHIE

Bryant, C.R. et L.H. Russwurm. 1983. *Méthode d'échantillonage aérolaire selon les besoins et objectifs de la surveillance de l'utilisation des terres*. Document de travail N° 24. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE : POSSIBILITÉS OFFERTES POUR LA SURVEILLANCE

Ian K. Crain

Ce document porte sur les rapports entre les systèmes d'information géographique (SIG) et la surveillance des terres. Il décrit différents types de SIG et leurs avantages, évalue leurs possibilités pour la surveillance et propose des critères pour choisir un système.

INTRODUCTION

The Canadian Encyclopedia (1985) définit les systèmes d'information géographique (SIG) comme étant des systèmes qui stockent et manipulent des données sur des lieux géographiques de la surface de la Terre. Cette définition englobe une vaste gamme de systèmes d'information, allant du recensement et des données géo-codées au simple enregistrement des provinces dans lesquelles une activité a eu lieu, en passant par les puissants systèmes topologiques d'utilité générale. Dans le contexte plus précis de la surveillance des terres, toutefois, cette expression sert normalement à désigner les systèmes qui définissent des limites géographiques thématiques, comme les systèmes Arc/Info[1], CARIS[2], SPANS[3], Système de données sur les terres du Canada (SDTC)[4], COMARC[5], etc.

APPLICATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE À LA SURVEILLANCE DES TERRES

L'expression "système d'information géographique" englobe une grande variété de systèmes, du plus petit planimètre électronique jusqu'aux systèmes informatisés d'utilité générale comme le SDTC. La plupart des systèmes possèdent toutefois les caractéristiques de base nécessaires à la surveillance des terres. Les besoins les plus courants de la surveillance sont les suivants :

- **Collecte de données**. Il est nécessaire de recueillir et de stocker des informations spatiales, souvent en très grand nombre. En effet, la représentation exacte des éléments spatiaux, comme une région ou une zone limitrophe, nécessite un grand nombre de paires de coordonnées x-y. Cela dépasse les exigences des systèmes d'information ordinaires où les données sont en grande partie non spatiales. Il y a **toujours** une composante géographique dans la surveillance des terres.
- **Extraction** sélective de données à l'intention des utilisateurs pour des raisons de simplification, de même que pour des raisons de "généralisation" de l'information.
- Diverses **sorties dérivées** provenant des banques de données, notamment des cartes, des tableaux et des rapports. Certaines options sont décrites dans la section intitulée "Avantages des systèmes d'information géographique".
- **Analyse quantitative** des données spatiales, par exemple les calculs géométriques et les tabulations à double entrée.
- **Comparaison temporelle**. Cette caractéristique distingue la surveillance des autres types d'analyse d'inventaire géographique, car cette activité consiste à examiner un phénomène pendant plus d'un cadre de référence temporel et à analyser ce qui a changé. Le Système de données sur les terres du Canada peut effectuer des **superpositions temporelles** et a été considérablement modifié au cours des cinq dernières années afin d'intégrer la comparaison temporelle. La superposition temporelle est analysée plus loin en tant que problème particulier.
- **Superpositions thématiques**. La superposition de différentes couvertures thématiques telles que l'utilisation des terres, les frontières politiques, la capacité des terres, etc., est nécessaire à l'analyse des changements.
- **Manipulations géométriques**. Les utilisateurs peuvent vouloir procéder à différents types de manipulations géométriques et d'extractions géographiques. La différence entre les divers SIG réside en grande partie dans leur capacité à effectuer ces manipulations géométriques. Les manipulations simples

---

De plus amples renseignements sur ces types de SIG peuvent être obtenus auprès de :

[1]Arc/Info, ESRI (Environmental Systems Research Institute), Redlands, CA 92373

[2]CARIS, Universal Systems, 259, rue Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick) E3B 1G8

[3]SPANS, TYDAC Technologies Inc., 220, Av. Laurier ouest, Ottawa (Ontario) K1P 5Z9

[4]SDTC, Direction générale des terres, Environnement Canada, 351, boul. St-Joseph, Hull (Québec) K1A 0E7

[5]Comarc Systems, 150 Executive Park Blvd., San Francisco, CA 94134-3399

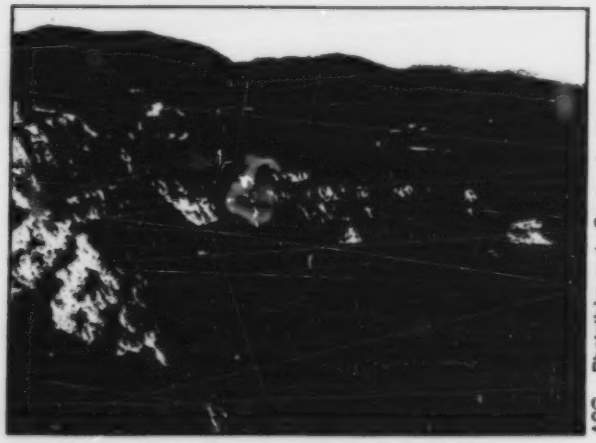
comprennent, par exemple, les changements d'échelle, et les manipulations compliquées, l'analyse de la taille et de la forme de diverses caractéristiques.

- **Modélisation** des résultats afin de fournir des réponses aux questions du type "que se passe-t-il si?".

DIVERSES OPTIONS POUR LA SURVEILLANCE

Il y a trois grandes façons d'aborder la surveillance de l'utilisation des terres. La première approche est appelée **recartographie totale**. Pour chaque période à l'étude, on procède à la cartographie du terrain en entier et les cartes sont ensuite comparées afin de repérer les changements. Cette approche pose un certain nombre de problèmes. D'abord, elle produit un fort volume de données, tant dans le sens matériel, c'est-à-dire un grande nombre de cartes, que dans le sens informatique, c'est-à-dire une grande quantité de données numériques. Ensuite, elle pose le problème du **mauvais alignement des superpositions spatiales** ou décalage qui survient lorsque les personnes qui interprètent la carte tentent de dessiner le même polygone pour deux périodes ou plus. Il est en effet impossible de faire coïncider exactement les lignes. L'analyse automatisée identifiera donc tous les petits décalages à la périphérie des grandes régions comme des secteurs de changement quand, en fait, il n'y a eu aucun changement. Habituellement, ce type d'erreur n'est pas important lorsque l'on procède à un **inventaire**, parce que les erreurs ont tendance à s'équilibrer. De petites erreurs en faveur de la foresterie dans un secteur peuvent ainsi être compensées par de petites erreurs dans l'utilisation agricole dans une autre région. Toutefois, pour la surveillance des changements, ces décalages constituent des **erreurs constantes**. Il y aura toujours plus de changements apparents qu'il n'en existe en réalité. Cette première approche accentue ce type de problème.

On peut éviter ce problème de décalage à l'aide de techniques automatisées, mais les erreurs ne peuvent jamais être totalement éliminées. Il subsistera toujours un biais qui entraînera l'identification d'un plus grand nombre de changements qu'il n'y en a eu en réalité. Ce problème n'est pas propre à un type particulier de SIG. Les systèmes de télédétection posent en effet le même problème. Par exemple, des pixels peuvent sembler avoir changé simplement parce qu'ils ont été légèrement déplacés chaque fois que le satellite est passé au-dessus d'une région particulière. En conséquence, l'analyse fera ressortir des halos de changements apparents autour de secteurs qui n'ont en fait connu aucun changement.



ASC – Photothèque du Centre de photographie

Exploitation minière à ciel ouvert, Faro (Yukon)

Une deuxième approche est appelé **cartographie du changement**. Cette approche repose davantage sur la personne qui interprète la carte et qui doit examiner les séries de photos aériennes, évaluer la situation dans chacune d'elle et, de son point de vue d'expert, reporter le changement sur une carte. Bien que cette approche élimine beaucoup des difficultés posées par le mauvais alignement, la cartographie du changement présente également certains problèmes. Les cartes de la seconde période et des périodes suivantes se trouvent être des **produits dérivés** plutôt que des produits directs. Autre problème : la **réinterprétation**. Lorsque les interprétations sont faites à des intervalles de plusieurs années, l'interprétation originale n'a pas nécessairement été effectuée par la même personne, ni en fonction des mêmes normes. Par conséquent, certains changements identifiés peuvent n'être qu'un réinterprétation d'un même phénomène. Encore une fois, ce biais favorise l'identification d'un plus grand nombre de changements qu'il n'y en a eu en réalité. Cette approche a cependant l'avantage de réduire le nombre de données à traiter, de laisser les décisions d'interprétation à l'interprète plutôt qu'à un système informatique et de produire un moins grand nombre d'erreurs d'alignement.

La dernière méthode est appelée **cartographie de régions représentatives**. Cette approche est indépendante des deux premières et peut être utilisée de concert avec l'une ou l'autre. Elle consiste à dresser une carte détaillée de régions représentatives ou échantillons d'une grande superficie en se servant de la méthode de recartographie totale ou de cartographie du changement. Ces régions choisies sont utilisées pour représenter tout le Canada ou toute la région à l'étude. Toutefois, cette méthode nécessite un bon modèle qui permet d'extrapoler les caractéristiques des régions choisies à l'ensemble étudié. Elle soulève également certains problèmes connexes d'erreurs d'échantillonnage. Son principal avantage réside dans la manipulation d'un nombre beaucoup moindre de données que s'il avait fallu procéder à la cartographie de tout le pays, ce qui permet de consacrer davantage d'efforts à l'analyse des processus de changement.

Le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada a fait appel à toutes les méthodes mentionnées ci-dessus dans le cadre de divers projets nécessitant l'utilisation d'un SIG. Cette expérience a permis de démontrer que la cartographie du changement est l'approche la plus appropriée à la surveillance de l'utilisation des terres. La cartographie de régions représentatives est utilisée dans le cas d'applications plus spécialisées où la surveillance des terres porte sur des utilisations particulières bien réparties sur l'ensemble de la région à l'étude.

AVANTAGES DES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Parmi les avantages qu'offrent les SIG pour la surveillance, mentionnons la cohérence et la possibilité de reproduire les résultats indépendamment des opérateurs. Ainsi, la même réponse peut être obtenue chaque fois pour la même question. Deuxième avantage, les données peuvent être réinterprétées par la suite; par exemple, les données peuvent être réutilisées en fonction de normes et de modèles différents.

Pour ce qui est du volume et de la complexité des données qui peuvent être traitées, le système automatisé présente également de nombreux avantages. Aux premiers jours de l'Inventaire des terres du Canada, on estimait que, sans un système informatisé, il faudrait environ 500 personnes pour répondre seulement à des questions relativement simples sur les terres.

Les SIG facilitent les études de modélisation pour différentes options et scénarios. Enfin, le fait de pouvoir produire rapidement des graphiques, si essentiels dans un programme de surveillance basé sur la cartographie, comporte de nombreux avantages. L'une des formes les plus simples de sortie graphique que peut produire un SIG est le diagramme monochrome à ligne simple, habituellement produit en interaction pour visualiser et analyser rapidement la situation, obtenir promptement des données à partir d'un modèle, ou obtenu à la suite d'une extraction sélective. Les diagrammes interactifs légèrement plus sophistiqués font appel à la couleur pour faire apparaître les divers thèmes. Parmi les sorties sur papier, mentionnons les diagrammes à lignes simples où les caractéristiques des régions sont identifiées par des numéros de code et des symboles. Ce type de diagramme est utile comme document de travail ou comme carte pendant les vérifications sur le terrain. Ces cartes peuvent être colorées et devenir ainsi d'utiles diagrammes de travail. Des cartes reproductibles peuvent être produites par un traceur laser tel celui du SDTC ou du balayeur Optronics.

CHOIX D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Le choix d'un SIG se fait en deux temps. D'abord, il faut **définir ses besoins** en termes fonctionnels et sur le plan de la "quantité" et de la "fréquence". Il faut en outre tenir compte de la façon dont on prévoit étendre le système et de ce que seront les besoins dans cinq ans. Ensuite, il faut évaluer **les divers SIG disponibles et leurs capacités**, comparer ceux-ci en fonction de ses besoins, déterminer les coûts de chaque système et choisir celui qui offre le meilleur **rapport performance-coût**.

Ces étapes sont essentielles. La plus importante pour le choix d'un SIG est probablement la première. Lorsque l'on peut définir ses besoins, le reste du processus est relativement simple.

Ian Crain est chef, Système de données sur les terres du Canada, Direction générale des terres, Environnement Canada, Ottawa.

BIBLIOGRAPHIE

Crain, I.K. et C.L. MacDonald. 1984. From Land Inventory to Land Management – the evolution of an operational GIS. *Cartographica*. Vol. 21, N° 3, p. 40-46.

Kerr, M. Anne, E.W. Manning, Jean Séguin et L. Jane Pelton. 1985. *Les terres fruitières de l'Okanagan : dynamique des changements d'utilisation des terres et impact des programmes fédéraux*. Série d'utilisation des terres au Canada, N° 6. Direction générale des terres, Environnement Canada, Ottawa.

MacDonald, C.L. et I.K. Crain. 1985. Applied Computer Graphics in a Geographic Information System – Problems and Successes. *IEEE Computer Graphics and Applications*. Vol. 5, N° 0, pp. 34-39.

Marsh, John (rédacteur). 1985. Geographical Information Systems. *The Canadian Encyclopedia*. Vol. 2, p. 725. Hurtig Publishers Ltd., Edmonton.

Rump, Paul C. 1983. Land Use Monitoring in Canada. *Proc. Int. Conf. on Renewable Resource Inventories for Monitoring Changes and Trends*. Corvallis, Oregon.

Thie, Jean, W.A. Switzer et N. Chartrand. 1982. *The Canada Land Data System and its Application to Landscape Planning and Resource Management*. SDTC, rapport R001071. Direction générale des terres, Environnement Canada. Paru originalement dans *Natur und Landschaft*. Vol. 57, N° 2, p. 433-440.

Tomlinson, R.F., H.W. Calkins et D.F. Marble. 1976. The Canada Geographic Information System. Ch. 4 dans *Computer Handling of Geographical Data*. Les Presses de l'UNESCO, Paris, pp. 27-73.

LA SURVEILLANCE DES TERRES FORESTIÈRES, UNE SITUATION QUI LAISSE À DÉSIRER

Gordon F. Weetman

Pour donner au public l'assurance que les forêts du Canada sont bien gérées, il nous faut dresser un meilleur inventaire des forêts, mieux connaître les taux de fertilité des sols et les habitats fauniques et répertorier les caractéristiques récréatives et esthétiques des terres forestières. La mise sur pied de programmes biophysiques et dynamiques de surveillance des forêts produisant des séries de données à des échelles utiles aux gestionnaires locaux est également des plus nécessaires. Les niveaux de surveillance actuels sont insuffisants et les gouvernements fédéral et provinciaux devraient coopérer davantage afin d'établir à l'échelle nationale de nouveaux programmes de surveillance permanents, ainsi qu'un programme de vérification de la sylviculture.

INTRODUCTION

Pour maintenir la qualité du paysage forestier et bénéficier d'un approvisionnement continu des biens et des services provenant des forêts du Canada, il faut s'assurer des points suivants :

- l'actuel **inventaire des stocks commerciaux de bois d'oeuvre** doit toujours tenir compte de la distribution par classes d'âge dans les secteurs d'approvisionnement en bois d'oeuvre, de la proportion d'espèces précieuses (notamment sur les terres rasées et brûlées), des règlements sur le rythme de coupe et des niveaux acceptables de pertes causées par les incendies, les insectes et les maladies;
- les **taux de fertilité actuels des sols forestiers** ne doivent pas diminuer du fait de l'aliénation des terres, de la construction excessive de routes, du brûlage inconsidéré des rémanents, de la disparition des éléments nutritifs au cours de l'exploitation forestière ou des effets possibles des précipitations acides;
- la **valeur des habitats fauniques** ne doit pas être menacée par l'aménagement de routes, l'exploitation forestière le long des cours d'eau et des lacs ou l'exploitation excessive des vieux peuplements de bois d'oeuvre, tant sur le plan de la superficie que du rythme des coupes rases; et
- les **caractéristiques récréatives et esthétiques du paysage forestier** ne doivent pas être perturbées par l'exploitation forestière, la construction de routes, l'exploitation minière, l'exploration et la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières ou par l'aménagement d'attractions touristiques qui iraient à l'encontre des valeurs actuelles de la société.

De plus en plus, on constate que tout ne va pas pour le mieux dans nos forêts et que les problèmes, débordant le cadre local des inévitables conflits concernant l'utilisation des terres, atteignent une échelle beaucoup plus vaste, dans des régions éloignées et inconnues de la plupart des Canadiens. Le mouvement écologique des années 1960 et 1970 a effectivement rendu le public plus sensible aux problèmes de pollution et de qualité de vie et à la valeur de la faune et de la nature. De la même façon, les problèmes économiques que connaît actuellement l'industrie forestière ont fait prendre conscience de la situation lamentable de l'approvisionnement en bois provenant des forêts exploitées du Canada.

LES BESOINS EN MATIÈRE DE SURVEILLANCE

Jusqu'à quel point doit-on pousser la surveillance pour avoir l'assurance que nos forêts sont en bon état? En premier lieu, il est utile de distinguer les caractéristiques qui sont stables de celles qui ne le sont pas.

E.W. Manning

Exploitation forestière près de Grand-Mère (Québec)

Les **caractéristiques stables** apparaissent dans l'inventaire physiographique de nos terres forestières. Il n'y a pas lieu de procéder à de nouveaux inventaires à moins que l'échelle cartographique ou les caractéristiques étudiées soient inutilisables par les gestionnaires. Malheureusement, les cartes originales de l'Inventaire des terres du Canada (ITC) à 1/50 000 posent un problème fondamental : cette échelle est trop petite pour servir aux gestionnaires forestiers. En outre, seules les classes de terre et non leurs qualités ou leurs caractéristiques sont cartographiées, bien que les régions prioritaires nécessitant un inventaire plus détaillé et une description plus précise soient désignées. Toutefois, la réalisation d'un nouvel inventaire à des échelles utiles et qui tiendrait compte de nouvelles caractéristiques constituerait une immense tâche nationale dont personne ne veut assumer le coût. Bien que des inventaires soient dressés dans les régions fortement utilisées où il y a conflit (notamment les régions sous juridiction fédérale, par exemple, les parcs nationaux), nous ne possédons aucun inventaire utile des caractéristiques stables pour le reste du Canada. La pratique courante qui consiste à n'intervenir qu'en cas de besoin se traduit souvent par la prise de décisions basées sur une information nettement déficiente en matière d'utilisation des terres.

Le Canada devrait-il entreprendre un inventaire biophysiologique national de ses terres forestières à une échelle utile? Peut-être serait-il possible d'en arriver progressivement à une entente fédérale-provinciale sur cette question au cours des prochaines années. Sans un inventaire approprié, il est très difficile d'évaluer l'importance des dommages causés aux caractéristiques stables des terres forestières. Les terres forestières du Canada sont pourtant réellement menacées (Weetman, 1983).

On peut néanmoins se réjouir du fait que les chercheurs canadiens excellent dans la surveillance et la tenue d'inventaires. Ils savent également comment effectuer des relevés biophysiques. En outre, on dispose maintenant d'une imagerie satellitaire de deuxième génération avec résolution spatiale de 10 à 30 m. Le Canada jouit d'une réputation internationale dans ce domaine et exporte également sa technologie.

Par contre, depuis l'abandon récent de nombreux programmes fédéraux, il est difficile d'assurer la continuité et la qualité des efforts dans ce domaine. Il importe que le gouvernement fédéral réitère son engagement. Les plus récentes techniques de télédétection et les systèmes d'information géographique devraient grandement faciliter la cueillette et le traitement de l'information sur les caractéristiques biophysiques de nos terres forestières. Toutefois, ce travail exige encore beaucoup de coordination.

Les **caractéristiques instables** des terres forestières sont celles qui sont associées à la dynamique des forêts elles-mêmes, comme la croissance continue des classes d'âge et les pertes attribuables aux incendies, aux insectes et aux maladies. Ces caractéristiques ne peuvent être inventoriées une fois pour toutes; il faut en faire la surveillance. Comme les provinces l'ont souvent appris à leurs dépens, les inventaires forestiers deviennent rapidement désuets, donc trompeurs,

J.P. Senyk

Disparition complète de la matière organique du sol, nord de l'île de Vancouver (Colombie-Britannique)

et les caractéristiques du couvert forestier ou les classifications cartographiques ne restent pas longtemps à jour.

Il faut donc produire des cartes à plus petite échelle et obtenir des informations plus détaillées, au niveau des peuplements forestiers. Il est possible de confier à la mémoire de l'ordinateur de vastes séries de données sur les peuplements comportant 20 caractéristiques ou plus, de les situer dans le temps et dans l'espace et de les cartographier à n'importe quelle échelle ou niveau d'information requis (Hegyi, 1985). Les moyens technologiques sont très impressionnants. Ce qui l'est beaucoup moins et qui est même alarmant, c'est le degré d'effort que l'on consacre à l'inventaire des forêts et aux études sur la croissance et le rendement. Par exemple, la Colombie-Britannique n'a fait pratiquement aucun travail d'inventaire sur le terrain depuis deux ans. Pourtant, la **tenue à**

J.P. Senyk

Coupe à blanc et affaissement subséquent, nord de l'île de Vancouver (Colombie-Britannique)

jour d'un inventaire forestier nécessite des travaux sur le terrain, des échantillons permanents et de l'argent. Il faut également un **programme national de surveillance de la sylviculture** pour contrôler et orienter les dépenses (International Woodworkers of America, 1979; Reed, 1985).

En 1985, des commissions royales de la Nouvelle-Écosse et de l'Ontario ont recommandé la création d'organismes provinciaux d'inspection des forêts, dotés de pouvoirs de vérification de la performance administrative. Certains ont prétendu que plusieurs pays du Tiers-Monde possédaient une meilleure connaissance de leurs forêts que nous (probablement acquise avec l'aide du Canada), et c'est plausible. Certains de nos inventaires provinciaux et privés actuels sont archaïques, rendant ainsi nos scénarios de possibilités réalisables inadéquats. On dispose dans les capitales provinciales de systèmes d'inventaires forestiers très perfectionnés tandis que, dans les régions et les districts, les gestionnaires doivent administrer les forêts à partir de cartes d'inventaire désuètes, sans aucune donnée biophysique et en se basant sur de vagues directives concernant l'utilisation des terres.

Dans les années 1960, des programmes d'inventaire forestier à frais partagés ont été mis sur pied par les gouvernements fédéral et provinciaux. Après un ralentissement, ces programmes ont été relancés à une vaste échelle. L'aide fédérale est nécessaire; sans inventaires utiles et sans données sur la croissance et le rendement, il ne peut y avoir de réelle gestion des forêts. En vertu de la *Loi sur la statistique* (1971), le gouvernement fédéral est tenu de participer aux inventaires forestiers dans les provinces. Les précédents existent et il y va de l'intérêt national. Le gouvernement fédéral doit apporter sa collaboration.

Le niveau d'information actuel concernant la régénération et le repeuplement des terrains déboisés est déplorable. A l'échelle nationale, nous ne savons pas où nous en sommes en matière de régénération des forêts. Bien que la technologie qui permettrait d'améliorer rapidement la situation existe, on utilise toujours les systèmes vétustes en place.

CONCLUSION

La surveillance actuelle des caractéristiques stables et instables des terres forestières du Canada est insuffisante pour donner aux citoyens (qui sont les véritables propriétaires des forêts) l'assurance que tout va pour le mieux dans ce domaine. La situation pourrait être grandement améliorée. Il est important que les gouvernements fédéral et provinciaux collaborent en vue de mettre sur pied un programme national de surveillance des caractéristiques biophysiques des forêts et des programmes modernes et permanents d'inventaires forestiers.

Gordon Weetman est professeur à la faculté de foresterie de l'université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)

BIBLIOGRAPHIE

Hegyi, 1985. "Remote Sensing Applied to Monitoring Forest Lands". 10th UNIFAE International Training Course on. Remote Sensing Applied to Monitoring Forest Lands. Rome. du 3 au 31 mai, 1985.

International Woodworkers of America. 1979. *A Guide to Forest Policy*. Western Regional Council Nº 1.

Reed, F.L.C. 1985. "Reshaping Forest Policy in British Columbia". Vancouver Institute Saturday Evening Lecture Series. 16 février.

Loi sur la statistique. 1971. Statuts du Canada, chapitre 15, art. 21. Imprimeur de la Reine, Ottawa.

Weetman, G.F. 1983. "Méthodes de foresterie et contraintes exercées sur les terres forestières canadiennes". *Les terres du Canada. stress et impacts*. Environnement Canada. Direction générale des terres. Ottawa. p. 254-302.

Débat

Terrence MacRae : Vous nous avez donné une idée de la façon dont vous pensez que les gouvernements devraient faire face aux problèmes dans le domaine forestier. Pourriez-vous également nous dire ce que vous croyez que devrait être la réponse de l'industrie privée?

Gordon Weetman : La plupart des terres forestières commerciales du Canada sont louées à de grosses sociétés en vertu de baux à long terme et de permis établis à partir des superficies. Les sociétés sont habituellement obligées d'adhérer à certains systèmes provinciaux d'inventaire. Dans de nombreux cas, les travaux d'inventaire que ces sociétés entreprennent sont payés par la province. Les incitations à mettre au point des systèmes perfectionnés doivent être liées aux intérêts des provinces dans ce secteur, étant donné que les forêts relèvent totalement de ces dernières. Toutefois, on pourrait logiquement s'attendre à ce que les gros détenteurs de permis mettent au point des systèmes de surveillance perfectionnés sur les terres qu'ils louent, c'est-à-dire des systèmes qui répondent aux besoins de l'exploitation forestière, de la protection, du renouvellement des forêts et de la protection de l'environnement. En général, cela n'a pas été fait. Les paiements et les mesures d'encouragement en matière de surveillance n'ont pas été clairement établis.

Notons toutefois que les systèmes provinciaux en place sont souvent soumis à des pressions politiques sur les questions du calcul des coupes admissibles, l'allocation des droits d'exploitation forestière et ainsi de suite. Comment peut-on tenir compte de tout cela? Il doit y avoir une certaine coordination nationale dans ce domaine parce que le type d'information recueilli au niveau provincial a souvent tendance à ne pas refléter l'intérêt national. Je n'essaierai pas ici de proposer des mécanismes sur la façon d'en arriver à un inventaire conjoint fédéral/provincial; il faudrait pour cela avoir la sagesse de Salomon.

Bob Ryerson : Votre commentaire est pertinent. L'une des difficultés que l'on rencontre dans le domaine de la télédétection vient de la réticence des gens à adopter de nouvelles techniques. Cela pourrait être l'une des principales raisons pour lesquelles très peu de nouvelles techniques sont rapidement utilisées, particulièrement par les gestionnaires.

TECHNIQUES DE PRÉVISION DES EFFETS DE LA DÉGRADATION DES SOLS SUR LA PRODUCTION ALIMENTAIRE[1]

Michael Brklacich,[2] Ray McBride et Barry Smit

Le présent document trace les grandes lignes d'un système permettant d'évaluer la production alimentaire dans un environnement en évolution et, en particulier, les effets de 25 années d'érosion du sol sur la production alimentaire dans les terres agricoles du centre de l'Ontario. Le système est basé sur des terres se trouvant dans des zones assez homogènes quant à la productivité courante des cultures, aux réactions aux modifications de l'environnement et aux effets des changements environnementaux sur la productivité. Les auteurs utilisent un modèle de programmation mathématique pour intégrer des données sur la disponibilité des terres, le rendement des cultures et les besoins en matière de production alimentaire, et évaluer ainsi le potentiel à long terme de la production alimentaire.

Étant donné la souplesse du système, il est possible d'évaluer le potentiel de production alimentaire en fonction d'autres types de modifications de l'environnement, notamment les changements climatiques, les précipitations acides et la salinisation. Le système pourrait également être appliqué dans d'autres secteurs.

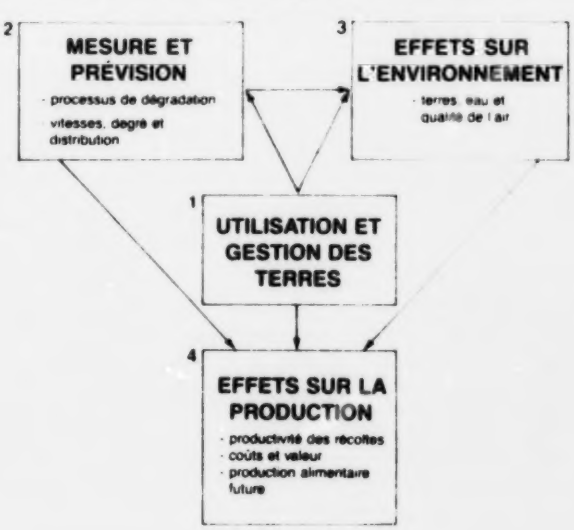
APERÇU DE LA RECHERCHE SUR LA DÉGRADATION DES TERRES

La recherche sur la dégradation des terres est motivée par la croyance que la dégradation aura des effets négatifs sur le potentiel à long terme de la production de fibres et d'aliments. A l'heure actuelle, l'agriculture occupe une place importante dans l'économie canadienne et tout indique qu'une baisse de la productivité des terres agricoles du pays pourrait compromettre l'approvisionnement futur en aliments, accroître la dette nationale et menacer la viabilité de l'agriculture au Canada (Bentley et Leskiw, 1985; Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, 1984; Coote, 1983).

Malgré cela, les recherches traitent rarement de façon explicite des effets de la dégradation sur la production alimentaire future. Elles comportent néanmoins des examens approfondis de certains aspects particuliers de ce vaste problème; trois domaines d'études peuvent ainsi être cernés : mesure et prévision de la dégradation, effets sur l'environnement et répercussions sur la production. Ces rapports sont illustrés à la figure 1.

Les recherches sur la dégradation des sols ont surtout porté sur l'examen des processus de dégradation, notamment l'érosion hydrique (Morgan *et al*, 1984) ou éolienne (Bondy *et al*, 1980; Cole *et al*, 1983; Lyles, 1983; Slevinsky, 1984), la salinisation (Campbell et Biederbeck, 1980; Henry et Ballantyne, 1980), l'acidification (Krug et Frink, 1983; Wiklander, 1973) et le tassement (Gupta et Larson, 1982; Raghavan *et al*, 1982) ainsi que sur la mesure et la prévision du taux, de

Figure 1
Recherche sur la dégradation des sols

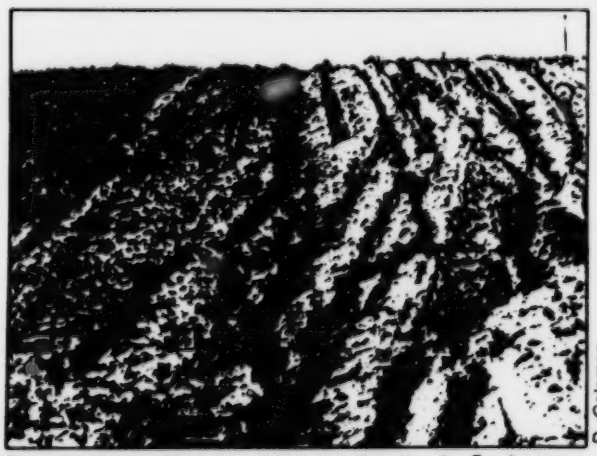


[1]Les auteurs désirent remercier de leur collaboration le Centre de recherches sur les terres de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada, leurs collègues du Land Evaluation Group et l'Institut de pédologie de l'Ontario.

[2]Ce document a été présenté par Michael Brklacich.

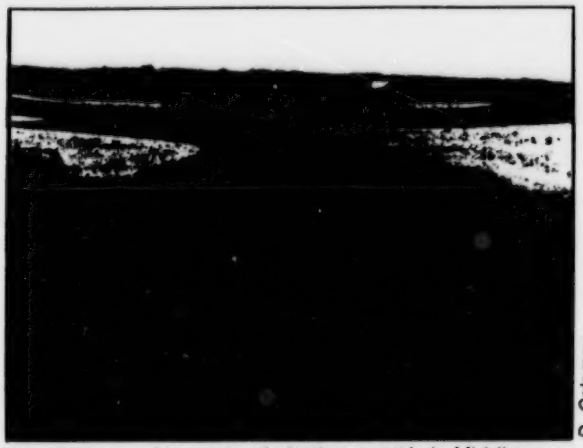
l'étendue et de la distribution de ces différents types de dégradation (figure 1, rectangles 1 et 2). Depuis toujours, ces analyses sont faites sur des parcelles expérimentales ou sur le terrain, et la dégradation est mesurée en fonction des propriétés biophysiques des terres et de la capacité des pratiques de gestion et d'utilisation des terres à atténuer ou à accentuer le processus. Plus récemment, des analyses des ressources ont commencé à évaluer la dégradation potentielle des sols à une plus grande échelle. Ces évaluations reposent soit sur la synthèse des résultats de plusieurs études faites à petite échelle (par ex., Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, 1984; Dregne 1982; Bentley 1981), soit sur la modification de méthodes à petite échelle en vue d'une application à l'échelle régionale (par ex., Shelton *et al*, 1984; Coote *et al*, 1981). Ces recherches ont servi à évaluer la sensibilité de certains sols à la dégradation et ont permis de recommander des mesures correctives pour freiner le processus. Bien que les résultats puissent s'avérer utiles pour l'estimation des effets de la dégradation sur la production alimentaire, ils ne permettent pas d'en évaluer directement les conséquences futures.

Les répercussions environnementales associées à la dégradation des sols constituent un autre grand sujet d'étude (figure 1, rectangle 3). Celui-ci est relié explicitement au mode d'utilisation des terres et à la recherche sur le processus de dégradation (figure 1, rectangles 1 et 2) et mesure l'étendue des effets de la dégradation sur les propriétés biophysiques des terres. Les recherches sont habituellement réalisées à petite échelle, mais elles sont maintenant suffisamment nombreuses pour montrer les répercussions environnementales de la dégradation dans de nombreuses régions du Canada (par ex., Bentley et Leskiw, 1985; Anderson et Knapik, 1984; Coote, 1983; Administration du rétablissement agricole des Prairies, 1983). Ces recherches ont grandement aidé à comprendre les effets locaux et généraux de la dégradation des sols et ont nettement montré que la dégradation est aussi un problème d'ordre social. Prises séparément, ces études donnent toutefois peu d'informations au sujet des effets de la dégradation sur le potentiel à long terme des terres pour la production alimentaire.



D. Coleman

Sol raviné par l'érosion, ceinture d'argile de Cochrane (Ontario)



D. Coleman

Voie d'eau envahie par la végétation, comté de Middlesex (Ontario)

L'évaluation des effets de la dégradation sur la production alimentaire (figure 1, rectangle 4), le plus récent sujet d'étude dans ce domaine, complète et prolonge les autres secteurs de la recherche sur la dégradation des terres (figure 1, rectangles 2 et 3). Les incidences de la dégradation antérieure sur la productivité actuelle de zones particulières pour des cultures données ont été l'objet de la plupart de ces recherches (par ex., Battiston et Miller, 1984; Langdale et Shrader, 1981; Lyles, 1977). Plus récemment, plusieurs chercheurs ont essayé de modéliser les relations entre la dégradation et le rendement des cultures (par ex., Shaffer, 1985; William *et al*, 1984; Pierce *et al*, 1983; Land Evaluation Group, 1983a). Des évaluations économiques ont porté sur les effets de la dégradation sur les coûts de production (par ex., Stonehouse, 1983; Govindasamy, 1984) et sur la valeur totale de la production agricole (par ex., Anderson et Knapik, 1984; Driver et Wall, 1982). Dans l'ensemble, ces études ont donné une première estimation des effets de la dégradation antérieure sur la productivité des terres et sur les niveaux actuels de la production agricole.

Mais que nous réserve l'avenir? On prévoit une hausse marquée de la demande de produits agricoles nord-américains, notamment de grains et d'oléagineux (Heady 1982; Agriculture Canada, 1981). De plus, cet accroissement de la production dépendra, dans une large mesure, d'une hausse de la productivité des terres agricoles existantes (Bentley, 1981). Si l'on ne prend pas des mesures de conservation des sols et si l'on poursuit l'utilisation intensive des terres, le secteur agro-alimentaire nord-américain risque d'exporter ses ressources en terres en même temps que ses produits alimentaires. De toute évidence, il faut appuyer les politiques d'expansion du secteur agro-alimentaire par l'adoption de stratégies appropriées visant à maintenir la qualité des ressources en terres (Dyer, 1982).

RÔLE DE LA RECHERCHE SUR LA DÉGRADATION DES SOLS ET LA SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES

La recherche sur la dégradation des sols et la surveillance de l'utilisation des terres peut être particulièrement utile à l'élabo-

ration de stratégies visant la croissance du secteur agro-alimentaire. Ces domaines de recherche devraient fournir des renseignements essentiels sur la sensibilité des terres à la dégradation en fonction des différentes méthodes de gestion, sur les effets de la dégradation sur la productivité et sur la possibilité de répondre aux besoins futurs en matière de production alimentaire, que des mesures de conservation soient appliquées ou non. Sans ces renseignements, les décideurs peuvent difficilement déterminer le genre de politiques à adopter. Par exemple, la recherche effrénée de marchés d'exportation lucratifs peut entraîner une utilisation encore plus intensive des terres agricoles au détriment d'autres types d'utilisation. Par ailleurs, l'imposition de restrictions inutiles sur l'utilisation des terres agricoles peut se solder par une sous-utilisation des terres et donc un accroissement inutile des coûts de production et une limitation de la production alimentaire. La recherche sur la dégradation des sols et la surveillance de l'utilisation des terres devrait surtout viser à évaluer les perspectives d'une production agricole durable avant d'encourager l'expansion du secteur agro-alimentaire, ainsi qu'à déterminer les effets de la dégradation de l'environnement sur la production alimentaire.

MÉTHODES D'ÉVALUATION DES EFFETS DE LA DÉGRADATION SUR LA PRODUCTION ALIMENTAIRE

Il serait possible de mettre au point un système d'évaluation des effets à long terme de la dégradation des sols sur les perspectives de la production alimentaire d'après la méthode en six étapes décrite ci-dessous. Chaque étape fournit des données essentielles à la suivante de sorte que le système permet d'évaluer de façon systématique les effets de la dégradation des sols sur la production alimentaire. Le système est suffisamment souple pour s'appliquer à toute forme de dégradation et tenir compte de modifications possibles dans d'autres conditions biophysiques ou socio-économiques.

La première étape consiste à **délimiter des unités de territoire** assez homogènes quant à la productivité courante des principaux modes d'utilisation à des fins agricoles, à la sensibilité à la dégradation et aux effets de la dégradation sur la productivité du sol. Cette information sert de base à la deuxième étape qui consiste à **évaluer les conditions actuelles**, y compris les possibilités agricoles de chaque unité de territoire, la productivité de ces terres relativement aux principales cultures, les modèles d'utilisation des terres et les niveaux de production. La troisième étape vise à **estimer la dégradation potentielle à long terme**. Les analyses à cette fin pourraient être basées sur l'hypothèse que les conditions actuelles se maintiendront pendant la période considérée ou tenir compte des modifications possibles dans les modèles et les pratiques de gestion de l'utilisation des sols. La quatrième étape consiste à **évaluer les effets de la dégradation sur la productivité** par l'examen du rendement des principales cultures, compte tenu du degré de dégradation estimé à la troisième étape. Indépendamment des techniques utilisées durant cette étape, il est essentiel que ces analyses soient effectuées pour chaque type d'utilisation sur chacune des unités de territoire déterminées. La cinquième étape permet **d'examiner d'autres modifications** des conditions biophysiques et socio-économiques, notamment la disponibilité des terres pour l'agriculture, les conditions climatiques et les niveaux de production alimentaire. Enfin, la sixième étape consiste à intégrer les données compilées de la deuxième à la cinquième étape et ainsi à **mesurer le potentiel de la production alimentaire** dans les conditions actuelles et à évaluer les effets de la dégradation sur ce potentiel. Les techniques de programmation mathématique conviennent particulièrement à l'évaluation du potentiel à long terme des terres pour la production alimentaire à partir de scénarios très divers (Brklacich *et al.* 1984).

La méthode décrite ci-dessus pourrait être utilisée par les analystes pour traiter d'un grand nombre de questions liées à la dégradation et à la conservation de l'environnement. Les éléments de l'analyse sont définis de façon uniforme, ce qui facilite les évaluations faites pour de grandes régions géographiques. Par exemple, les techniques utilisées permettent d'indiquer la sensibilité d'unités de territoire particuliers à différentes formes de dégradation (étape 3) et les effets de la dégradation sur les niveaux de productivité (étape 4). Avec l'intégration des données sur la disponibilité des terres, les effets de la dégradation sur le rendement des récoltes et les objectifs de production alimentaire, le système permet de mieux cerner le problème général de la dégradation et ses effets sur la capacité de production d'une plus grande région.

APPLICATION DU SYSTÈME : L'EXEMPLE DU SUD-OUEST DE L'ONTARIO

La méthode a été appliquée pour estimer les effets de l'érosion du sol sur le potentiel de la production alimentaire dans le sud-ouest de l'Ontario (figure 2). Cette région a été choisie en raison de la très grande quantité d'informations que l'on possède sur la disponibilité, la productivité et l'utilisation des terres qui s'y trouvent (par ex., Land Evaluation Group, 1983b).

Figure 2
Comtés du sud-ouest de l'Ontario

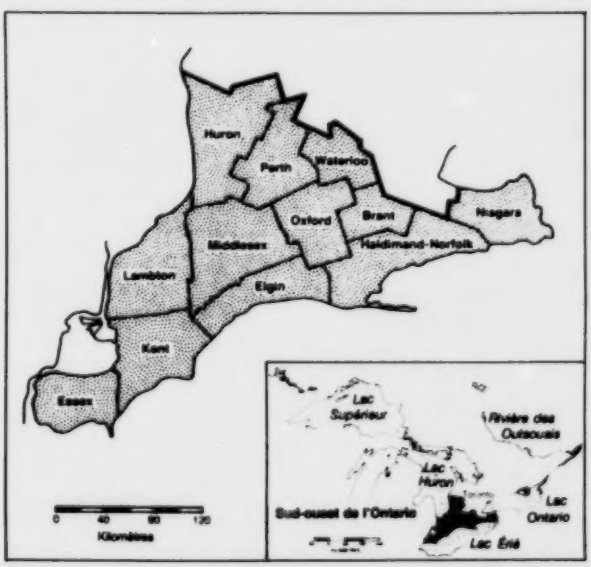
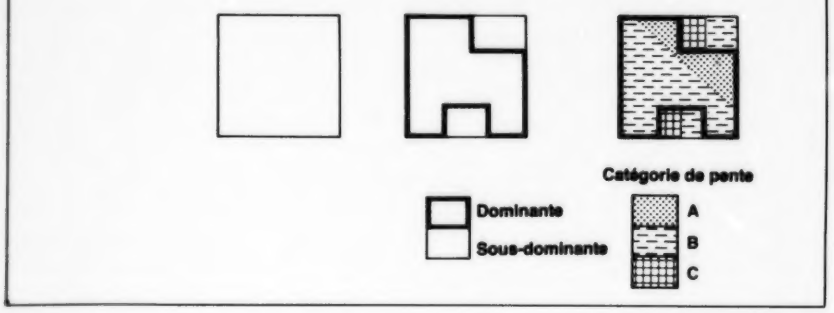


Tableau 1
Classification des unités de territoire

ÉLÉMENT	CLIMAT	QUALITÉ DU SOL	DÉCLIVITÉ
DONNÉES	Unités thermiques du maïs Précipitations Intensité des précipitations	Potentiel Texture du sol superficiel Texture du matériau parental	Longueur de la pente Escarpement de la pente
UNITÉ SPATIALE	Polygone d'une carte pédomorphologique de généralisation	Relation sol paysage sur une carte pédomorphologique de généralisation	Catégorie de pente dans une relation sol-paysage



En outre, plusieurs études ont été menées sur le potentiel d'érosion des sols de la région selon diverses méthodes de gestion (par ex., Shelton *et al*, 1984) et sur les relations entre l'érosion et le rendement des récoltes (Battiston et Miller, 1984; Land Evaluation Group, 1983a). En choisissant le sud-ouest de l'Ontario, il est possible d'évaluer s'il est faisable d'utiliser des données existantes pour mettre en oeuvre le système proposé. Les pages qui suivent décrivent comment le système a été appliqué au sud-ouest de l'Ontario et présentent les résultats.

Unités de territoire

Les données requises pour délimiter des unités de territoire homogènes quant à la productivité actuelle, à la sensibilité à l'érosion et à l'effet de l'érosion sur le rendement des récoltes n'ont pas été uniformément compilées pour de vastes régions géographiques. Il est toutefois possible d'obtenir ces données en classant les terres du sud-ouest de l'Ontario en fonction de trois paramètres : le climat, la qualité du sol et la déclivité (voir tableau 1).

Le premier paramètre, le **climat**, comprend des données sur les unités thermiques du maïs, les précipitations totales et l'intensité des précipitations. Les deux premières catégories de données servent à estimer les niveaux de productivité actuels, tandis que la troisième est utilisée pour évaluer le potentiel d'érosion du sol à long terme. Les variations dans chacune de ces catégories sont faibles dans le sud-ouest de l'Ontario; on peut donc compiler ces données pour des unités spatiales définies en termes généraux. Les polygones délimités sur la carte pédomorphologique de généralisation du sud de l'Ontario (échelle 1/500 000) constituent des unités spatiales appropriées pour ces données. De plus, il est possible d'établir des liens entre ces polygones et d'autres sources d'information établissant un rapport entre la qualité et l'utilisation des terres. Les données sur les unités thermiques du maïs et les précipitations totales sont tirées d'études réalisées par le Land Evaluation Group (1983b), tandis que les indices d'intensité des précipitations pour ces polygones sont compilés par l'Institut de pédologie de l'Ontario (IPO) (Shelton *et al*, 1984).

Le deuxième paramètre, la **qualité du sol**, est basé sur trois caractéristiques des terres : le potentiel des sols pour la production agricole, la texture superficielle et le matériau parental (tableau 1). Le potentiel des sols sert à estimer la productivité actuelle, la texture superficielle constitue l'un des facteurs qui influent sur le potentiel d'érosion et la texture de la surface et le matériau parental sont utilisés pour évaluer les effets de l'érosion sur le rendement. Une étude comparée des données pédologiques et climatiques, pour le sud-ouest de l'Ontario, indique que les données pédologiques varient plus rapidement et dans une plus grande mesure que les données climatiques. En raison de cette variabilité des données sur la qualité du sol, il a fallu établir des relations sol-paysage pour les polygones délimités sur la carte pédomorphologique de généralisation. Les relations sol-paysage "dominantes" représentent de 60 à 85 % des polygones tandis que les relations "sous-dominantes" comptent pour plus de 15 % mais moins de 40 % des polygones. Ces relations ne couvrent pas nécessairement des unités spatiales contigües et, pour cette raison, elles ne sont pas délimitées sur la carte pédomorphologique de généralisation (Acton et Harkes, 1984). Les données sur la qualité du sol sont compilées par l'IPO (1984).

Le troisième paramètre, la **déclivité du terrain**, donne des renseignements sur la longueur et l'escarpement de la pente, lesquels sont utilisés pour estimer le potentiel d'érosion du sol

(tableau 1). Dans un paysage particulier, la longueur et l'escarpement de la pente peuvent varier notablement; de ce fait, les unités spatiales pour lesquelles sont recueillies les données sont établies à partir de relations sol-paysage plus précises. En l'absence de données fiables sur la variation et la distribution des pentes dans un paysage particulier dans le sud-ouest de l'Ontario, le Land Evaluation Group (1985) a effectué une approximation des données requises.

Conditions actuelles

Les estimations de la **disponibilité** actuelle de chaque unité de territoire pour l'agriculture et des modèles d'utilisation des terres sont tirées de données fournies par l'IPO (1984). L'IPO a rassemblé des données sur l'utilisation actuelle (1981) de chaque polygone pour certaines cultures. Comme la superficie des terres agricoles dans le sud-ouest de l'Ontario peut difficilement être accrue (Land Evaluation Group, 1983b), les terres agricoles amendées représentent une estimation raisonnable de la disponibilité actuelle des terres pour la production agricole dans chaque polygone. Cette estimation est décomposée suivant l'hypothèse que la relation sol-paysage dominante compte pour 60 % de chaque polygone. La décomposition en catégories de pentes est basée sur l'évaluation préliminaire de la distribution des pentes dans un paysage donné effectuée par le Land Evaluation Group.

Les estimations de la **productivité** de chaque unité de territoire pour les principales cultures dans le sud-ouest de l'Ontario sont tirées de recherches menées par le Land Evaluation Group (1983b) et basées sur les conditions climatiques (unités thermiques du maïs et précipitations totales), la qualité du sol (potentiel du sol) et les niveaux actuels de gestion et de technologie. Les niveaux actuels de production de chacune des grandes cultures dans le sud-ouest de l'Ontario sont calculés à partir de données disponibles (ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1981).

Potentiel d'érosion

Une version modifiée de l'équation universelle de perte de sols est utilisée pour estimer le potentiel d'**érosion des sols** à long terme dans chaque unité de territoire. Aux fins de la présente étude, l'analyse tient compte des critères biophysiques qui influent sur la vitesse d'érosion (soit l'intensité des précipitations, le potentiel d'érosion du sol superficiel et la longueur et l'escarpement de la pente) et de la mesure dans laquelle les modes actuels d'utilisation des terres agricoles pourraient accentuer ou ralentir l'érosion sur une période de 25 ans. On pourrait facilement étendre la portée de l'étude et évaluer le potentiel d'érosion à long terme en fonction de différents modes d'utilisation des terres et pratiques de gestion, comme la conservation, la culture en bandes ou la culture en lignes intensive.

Le tableau 2 résume les estimations de l'érosion à long terme du sol pour chaque unité de territoire. Les résultats indiquent que l'ampleur de l'érosion varie considérablement dans l'ensemble du territoire et que, dans la plupart des unités, la vitesse d'érosion n'excède pas celle de la formation du sol, soit 2,5 cm par 25 ans. Seule une partie relativement petite de la région s'érode à une vitesse plus rapide. Ces résultats semblent corroborer ceux d'autres études qui révèlent que le sol s'érode à un rythme imperceptible dans presque tous les secteurs, seules quelques zones étant plus durement touchées.

Cette analyse pourrait être utilisée pour évaluer la sensibilité de diverses terres à l'érosion et les effets des différentes méthodes de gestion sur l'érosion potentielle. Ces renseignements pourraient à leur tour permettre de recommander des mesures correctrices, mais ils sont inutiles en soi pour estimer les effets de l'érosion sur la production alimentaire future. Il faudrait, pour ce faire, tenir compte des répercussions de l'érosion sur le rendement des cultures et les niveaux de production alimentaire ainsi que sur les estimations à long terme de l'érosion du sol.

Effets de l'érosion sur le rendement des cultures

La mesure et la prévision des **effets de l'érosion sur le rendement des cultures** font l'objet de recherches incessantes, mais il n'existe actuellement aucun modèle pour établir des coefficients fiables de l'effet de l'érosion pour le sud-ouest de l'Ontario. Aux fins de la présente étude, l'établissement de tels coefficients s'appuie sur la synthèse des travaux de recherche concernant les répercussions de l'érosion sur la productivité. Ces coefficients reposent sur l'estimation à long terme de l'érosion dans chaque unité de territoire et sur la capacité du sol superficiel à supporter une croissance végétale comparativement aux couches inférieures du sol. La texture du sol est le principal indicateur de cette capacité. Les effets de l'érosion du sol sur le rendement des cultures présentés ici reflètent les écarts possibles du rendement entre aujourd'hui (1976-1981) et 25 ans plus tard, plutôt que la différence entre le rendement d'un sol récemment défriché et celui d'un sol ayant fait l'objet d'une culture intensive sur une longue période.

Tableau 2
Estimations de l'érosion du sol à long terme dans le sud-ouest de l'Ontario[1]

	Vitesse d'érosion du sol (cm)			
	< 2.5	de 2,5 à 4,9	de 5,0 à 7,4	> 7,5
Nombre d'unités de territoire	459	85	49	20
Superficie des terres (en milliers d'hectares)	1 109	338	169	59
Pourcentage de terres disponibles	66	20	10	4

[1] Estimation du l'érosion sur 25 ans

Les estimations des effets de l'érosion du sol pendant 25 ans dans chaque unité de territoire sur le rendement des cultures en lignes sont résumées au tableau 3. Ces résultats préliminaires semblent corroborer ceux d'autres études qui révèlent que les baisses importantes de rendement seraient probablement confinées à une portion relativement petite du territoire.

La poursuite des recherches sur la productivité des terres et l'érosion du sol nous permettra de mieux comprendre comment réagissent certaines cultures à différents taux d'érosion. Ces données seraient essentielles à l'évaluation des effets de l'érosion sur les coûts de production; elles préciseraient aussi dans quelle mesure l'érosion peut influer sur le potentiel à long terme des ressources en terres pour la production alimentaire. L'analyse des conséquences de l'érosion sur la production alimentaire future devra toutefois tenir compte d'autres facteurs, comme les besoins alimentaires futurs, et s'appliquer à de vastes régions plutôt qu'à des unités de territoire.

Tableau 3
Effet de l'érosion sur le rendement des cultures en lignes[1]

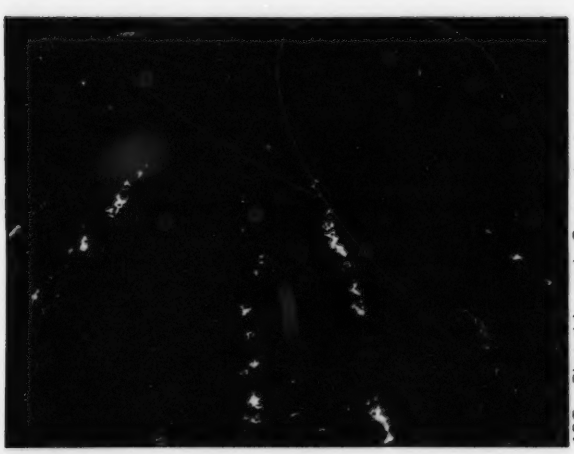
	Effet de l'érosion sur le rendement des cultures en lignes (%)		
	< −2,5	−2,5 à −4,9	> −5,0
Nombre d'unités de territoire	590	13	10
Superficie des terres (en milliers d'hectares)	1 603	48	21
Pourcentage de terres disponibles	96	3	1

[1] Estimation de l'érosion sur 25 ans

Tableau 4
Effet de l'érosion du sol sur la production future[1]

Culture	Production actuelle	Production future (tonnes)		Lost Opportunities	
		Scénario 1 Conditions actuelles	Scénario 2 Après érosion	Tonnes	en milliers de dollars
Orge	379 800	394 267	393 928	338	34
Maïs fourrager	3 491 340	3 624 325	3 621 217	3 107	60
Maïs grain	3 541 060	3 675 939	3 672 787	3 152	344
Foin	1 681 980	1 746 047	1 744 550	1 497	78
Avoine	218 560	226 885	226 690	195	22
Soya	659 380	684 496	683 909	587	141
Haricot blanc	63 280	65 690	65 634	56	15
Blé d'hiver	511 940	531 440	530 984	456	54
Total					748

[1] D'après les prix du marché de 1981 des principales cultures en Ontario (ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1981).



ASC – Photothèque du Centre de photographie

Culture maraîchère, région de la Capitale nationale

Érosion et potentiel de production

La dernière étape de cette étude évalue l'**effet de l'érosion du sol sur la production alimentaire future**. Un modèle de programmation mathématique est utilisé pour mesurer les perspectives à long terme de la production alimentaire en fonction de conditions socio-économiques et écologiques précises. On applique le modèle à deux contextes différents, puis on compare les résultats. Le premier scénario représente le maintien des conditions actuelles dans la région. Dans le deuxième scénario, les rendements sont modifiés de façon à tenir compte des effets de l'érosion du sol sur les cultures pendant 25 ans. L'étude permet donc de cerner les effets de l'érosion sur le potentiel de production. Toutefois, le modèle peut évaluer les effets combinés de l'érosion et de changements dans d'autres conditions, comme la disponibilité de terres sur la production alimentaire future.

Le tableau 4 résume les effets estimés de l'érosion du sol pendant 25 ans sur la production alimentaire future dans le sud-ouest de l'Ontario. Selon le premier scénario, la production prévue de toutes les cultures de la région est supérieure de 3,8 % aux niveaux de production actuels. Compte tenu de la vitesse d'érosion estimée précédemment et des baisses de rendement des cultures en lignes, on ne prévoit que de faibles diminutions de la production future dans le sud-ouest de

l'Ontario. Sur le plan économique, cela représente une diminution éventuelle d'environ 748 000 $ de la valeur totale de la production agricole.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les recherches indiquent qu'il est possible d'évaluer de façon systématique les effets à grande échelle de l'érosion du sol et, de façon plus générale, de la dégradation de l'environnement sur le potentiel de production alimentaire à long terme des terres. Les recherches sur la dégradation de l'environnement ont toujours porté sur différents aspects du processus et sur les répercussions que ces changements pourraient avoir sur d'autres paramètres environnementaux. Le recours à plusieurs techniques non compatibles pour évaluer la dégradation et la mise au point de méthodes inadéquates pour estimer les effets de la dégradation en fonction des conditions biophysiques et socio-économiques ont entravé la mise en commun des résultats de ces études. La présente étude montre qu'il est possible d'intégrer ces recherches indépendantes et d'examiner ainsi les effets globaux de la dégradation sur la production alimentaire à long terme.

L'application des méthodes décrites dans le présent exposé à la question de l'érosion des sols et de ses effets sur la production alimentaire dans le sud-ouest de l'Ontario a été freinée par la qualité des sources de données existantes. Les estimations du potentiel d'érosion à long terme et de ses effets sur le rendement des cultures utilisées dans la présente étude sont des premières approximations des données requises. La collecte de données estimatives fiables concernant la dégradation et ses effets sur la productivité est essentielle à l'emploi de ces techniques dans le cadre de la formulation des politiques. A défaut de ces données, notre capacité collective de mesurer les perspectives à long terme en matière de production alimentaire soutenue et d'évaluer les possibilités de production alimentaire dans un environnement en constante évolution restera limitée. De toute évidence, les recherches sur la dégradation des terres et la surveillance de l'utilisation des terres devraient englober la mise au point d'une structure permettant d'évaluer les effets de la dégradation sur la production alimentaire potentielle et l'élaboration de lignes directrices concernant la collecte efficace des données requises.

Michael Brklacich est membre du Land Evaluation Group, University School of Rural Planning and Development, université de Guelph, Guelph (Ontario).

Ray McBride est membre du département de pédologie et du Land Evaluation Group, université de Guelph (Ontario).

Barry Smit est membre du département de géographie et du Land Evaluation Group, université de Guelph (Ontario).

BIBLIOGRAPHIE

Acton, C.J. et R. Harkes. 1984. *Generalized Soil Landscape for Ontario*. Institut de pédologie de l'Ontario. Guelph.

Agriculture Canada. 1981. *Défi des années 80 : une stratégie agro-alimentaire pour le Canada*. Ottawa.

Anderson, M. et L. Knapik. 1984. *La dégradation des terres agricoles dans l'ouest du Canada : étude des répercussions physiques et de coût*. Préparé pour la Direction générale du développement régional. Agriculture Canada. Ottawa.

Battiston, L.A. et M.H. Miller. 1984. *Soil Erosion and Soil Productivity in Ontario*. Department of Land Resource Science, université de Guelph. Guelph.

Bentley, C.F. et L.A. Leskiw. 1985. *Sustainability of Farmed Lands: Current Trends and Thinking*. Rapport N° 15. Conseil consultatif canadien de l'environnement. Ottawa.

Bentley, F.C. 1981. Agricultural Land and Canada's Future. 1981-1982 Klinck Lecture. Institut agricole du Canada. Ottawa.

Bondy, E., L. Lyles et W.A. Hayes. 1980. Computing Soil Erosion by Periods Using Wind-Energy Distribution. *Journal of Soil and Water Conservation*, 35(4): p. 173-176.

Brklacich, M., B. Smit et T. Phillips. 1984. Long-term Prospects for Sustainable Agricultural Production in Ontario, Canada. Présenté à la huitième réunion annuelle de l'Association canadienne des sciences régionales. Université de Guelph. Guelph.

Campbell, C.A. et V.O. Biederbeck. 1980. Changes in the Quality of Soils of the Prairies as a Result of Agricultural Production. Document présenté au Prairie Prod. Symposium du Comité consultatif de la Commission canadienne du blé. Saskatoon.

Cole, G.W., L. Lyles et L.J. Hagen. 1983. A Simulation Model of Daily Wind Erosion Soil Loss. *Trans. ASAE*, 26(6), p. 1758-1765.

Coote, D.R. Dégradation des terres par suite d'une utilisation agricole intensive. Dans *Les terres : stress et impact*. Produit et coordonné par W. Simpson-Lewis et al. Direction générale des terres. Environnement Canada. Ottawa.

Coote, D.R., J. Dumanski et J.F. Ramsey. 1981. *Une évaluation de la dégradation des terres agricoles au Canada*. Contribution de l'IIRT N° 118. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Ottawa.

Dregne, H.E. 1982. *Impact on Land Degradation on Future World Food Production*. International Economics Division, U.S. Department of Agriculture. Washington, D.C.

Driver, G. et G. Wall. 1982. *Cropland Soil Erosion: Estimated Cost to Agriculture in Ontario*. Institut de Pédologie de l'Ontario. Guelph.

Dyer, J.A. 1982. Sustainability in the Canadian Agri-food System. *Canadian Farm Economics* 17(3), p. 23-28.

Govindasamy, N. 1984. The Economics of On-farm Salinity Control and Reclamation. Présenté à la rencontre annuelle de 1984 de la Société canadienne de la science du sol. Banff.

Gupta, S.C. et W.E. Larson. 1982. Modeling Soil Mechanical Behavior During Tillage. *Predicting Tillage Effects on Soil Physical Properties and Processes*. Publication spéciale de l'Am. Soc. of Agrologists, N° 4, p. 151-178.

Heady, E.O. 1982. The Adequacy of Agricultural Land: A Demand – Supply Perspective. Dans *The cropland crisis: Myth or reality?* Coordonné par P.R. Gosson. The John Hopkins University Press. Baltimore.

Henry, J.L. et A.K. Ballantyne. 1980. Soil Salinity: Causes and Projected Trends. Document présenté à la rencontre annuelle du Saskatchewan Institute of Agrology. Swift Current.

Krug, E.C. et C.R. Frink. 1983. *Effects of Acid Rain on Soil and Water*. Connecticut Agricultural Experiment Station Bulletin Nº 811.

Land Evaluation Group. 1985. *Development of the Prototype Canadian Land Evaluation System*. University School of Rural Planning and Development, Université de Guelph. Guelph.

_____. 1983a. *Land Evaluation Under Alternative Erosion Control Policies*. Land Evaluation Group. Publication Nº 10. University School of Rural Planning and Development, Université de Guelph. Guelph.

_____. 1983b. *Analysis of the Production Possibilities of Ontario Agriculture: Regional Assessments of the Prospects for Sustainable Agricultural Production*. Volume1, Land Evaluation Group Publication Nº 16. University School of Rural Planning and Development, université de Guelph. Guelph.

Langdale, G.W. et W.D. Shrader. 1981. Soil Erosion Effects on Soil Productivity of Cultivated Cropland. Dans *Determinants of Soil Loss Tolerance*. American Society of Agronomists. Madison.

Lyles, L. 1983. Erosive Wind Energy Distributions and Climatic Factors for the West. *Journal of Soil and Water Conservation* 38, p. 106-109.

_____. 1977. Wind Erosion: Processes and Effect on Soil Productivity. *Trans., ASAE* 20(5), p. 880-884.

Morgan, R.P.C., P.D.V. Morgan, et H.J. Finney. 1984. A Predictive Model for the Assessment of Soil Erosion Risk. *J.Agr.Eng. Research* 30, p. 245-254.

Institut de pédologie de l'Ontario. 1984. *Generalized Soil Landscapes Computer Legend*. Manuscrit non publié. Institut de pédologie de l'Ontario. Guelph.

Ministere de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario. 1981. *Agricultural Statistics for Ontario, 1981*. Publication Nº 20. Toronto.

Pierce, F.J., W.E. Larson, R.H. Dowdy, et W.A.P. Graham. 1983. Productivity of Soils. Assessing Long-term Changes Due to Erosion. *Journal of Soil and Water Conservation* 38(1), p. 39-44.

Administration du rétablissement agricole des Prairies. 1983. *Land Degradation and Soil Conservation Issues on the Canadian Prairies: An Overview*. Administration du rétablissement agricole des Prairies. Regina.

Raghavan, G.S.V., E. McKyes, B. Beaulieu, F. Merineon et I. Amir. 1982. *Study of Traction and Compaction Problems on Eastern Canadian Agricultural Soils*. Rapport pour Agriculture Canada. Ottawa.

Shaffer, M.J. 1985. Simulation Model for Soil Erosion – Productivity Relationships. *Journal of Environmental Quality* 14(1), p. 144-150.

Shelton, I., G. Wall et W. Kickinson. 1984. *A Proposed Methodology for Mapping Provincial Soil Loss Potential*. Institut de pédologie de l'Ontario. Guelph.

Slevinsky, L. 1984. Predicting Wind Erosion. Dans *Soil Erosion and Land Degradation*. Compte rendu de la Second Annual Western Provincial Conference on Rationalisation of Water and Soil Resource Management. Du 29 novembre au 1er décembre 1984. Saskatchewan Institute of Pedology, université de la Saskatchewan. Saskatoon.

Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts. 1984. *Nos sols dégradés: le Canada compromet son avenir*. Ottawa.

Stonehouse, P. 1983. Tillage Economics. Présenté à la Conférence sur la gestion du sol. Toronto.

Wiklander L. 1973. The Acidification of Soil by Acid Precipitation. *Grundforbattring*26, p. 155-164.

Williams, J.R., C.A. Jones et P.T. Dyke. 1984. A Modeling Approach to Determining the Relationship Between Erosion and Soil Productivity. *Trans. ASAE* 27(1), p. 129-144.

Débat

Neil Seely : Au cours des ateliers d'hier, notre groupe a conclu qu'une classification biophysique des terres au Canada serait extrêmement utile. Est-ce qu'une telle classification aurait été utile à votre étude et le serait-elle pour d'autres études?

Michael Brklacich : Oui. L'application de ces techniques repose largement sur l'accessibilité de certains types de données. Un inventaire de l'environnement biophysique pourrait permettre d'établir des critères importants. Ce dont nous avons besoin touche certains aspects très particuliers de l'environnement.

Neil Seely : On a dit, dans certaines parties du pays, que le sol ne servait plus qu'à maintenir en place les plantes et qu'il fallait ajouter toutes les matières nutritives essentielles à leur croissance. Nous devons mettre au point une méthode pour surveiller la dégradation et cela n'est pas facile. C'est un problème très complexe. Je ne sais pas de quelle façon on peut la mesurer avec précision. Peut-être est-il possible d'utiliser des techniques de télédétection pour surveiller, par exemple, le degré de salinité dans l'ouest du Canada. Mais comment peut-on surveiller les problèmes d'érosion des sols si certaines données biophysiques ne sont pas reliées entre elles?

Michael Brklacich : La raison première de l'utilisation des techniques décrites dans l'exposé est de répondre aux questions du type "Que faire si . . ." Dans de nombreux cas, on semble douter qu'un bon inventaire des caractéristiques biophysiques et des relations entre les différentes formes de dégradation permette d'évaluer dans quelle mesure la dégradation influe sur la production alimentaire. A mon avis, les propriétés biophysiques mettent en évidence les risques de dégradation sans toutefois les évaluer directement. A Guelph, nous essayons actuellement d'établir une série de liens entre les données biophysiques et les indicateurs bruts des conditions socio-économiques, c'est-à-dire les objectifs de production alimentaire.

Gerry Lucluk : J'aimerais poser deux questions. La première, d'intérêt général, découle de votre introduction. La deuxième est liée à ce que vous essayer d'accomplir par cette étude. Premièrement, vous affirmez que l'intensification de l'utilisation du sol ou des méthodes de culture crée automatiquement un stress sur les terres. Je ne pense pas que cela soit nécessairement le cas. En fait, l'inverse pourrait être vrai. Pourriez-vous apporter des éclaircissements?

Deuxièmement, en ce qui concerne votre étude, il manque certaines données ou alors il existe des écarts énormes entre vos résultats et ceux d'autres études à grande échelle. D'après ces études, l'érosion entraîne des pertes de 60 à 70 millions de dollars, particulièrement en Ontario. Quels sont les problèmes au niveau des données ou certaines analyses nous orientent-elles dans une mauvaise direction?

Michael Brklacich : Je peux facilement répondre à la première question. Mes observations sur l'intensification concernent le sud de l'Ontario, où l'on pense que l'intensification accentuera la dégradation. Dans l'ouest du Canada, où des efforts sont faits pour réduire la superficie des jachères, l'intensification serait plutôt une manière de favoriser la conservation des sols.

En ce qui a trait à votre deuxième question, j'y répondrai en comparant nos résultats à ceux d'autres chercheurs. Une étude souvent utilisée, effectuée par l'Institut de pédologie de l'Ontario, indique que l'érosion du sol coûte actuellement aux agriculteurs du sud de l'Ontario près de 70 millions de dollars. C'est beaucoup plus que les sommes mentionnées ici. L'évaluation de l'IPO est basée sur l'érosion survenue durant les 50 à 75 dernières années et indique que l'érosion antérieure a eu un effet à la baisse sur les niveaux de production actuels. Il y a une grosse différence entre l'objectif de l'étude de l'IPO et celle qui a été présentée aujourd'hui. Notre étude vise à évaluer l'effet de 25 autres années d'érosion par rapport aux niveaux de production actuels.

De plus, j'aimerais aborder la question des besoins en matière de données. Notre capacité d'établir des liens entre la dégradation et ses effets sur le rendement est très limitée. C'est un domaine où la recherche se poursuit et, en l'absence de données appropriées, nous n'avons pu créer un modèle pour prévoir les changements dans les rendements. Nous avons procédé par approximation. Nous possédions des données sur la capacité des sols de servir de milieu pour certaines cultures, basées sur la texture du sol superficiel et sur le matériau parental. Des généralisations approximatives ont été établies et elles pourraient sûrement être améliorées.

— ATELIERS —

MÉTHODES ET TECHNIQUES DE SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES ET DE LA DÉGRADATION DES SOLS

A. Méthodes et techniques de surveillance de la dégradation des sols

B. Application de la télédétection à l'analyse périodique des changements d'utilisation et de qualité des terres

C. L'emploi des systèmes informatisés

D. Possibilités offertes par l'emploi des banques de données existantes pour fin de surveillance

E. Normes visant la surveillance des changements d'utilisation des terres à l'échelle régionale, provinciale et nationale

F. Y-a-t-il lieu d'intégrer les programmes de surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols?

A. MÉTHODES ET TECHNIQUES DE SURVEILLANCE DE LA DÉGRADATION DES SOLS

Président : Lorne Russwurm
Secrétaire : Dell Coleman

Alan Aldred
Ken Beanlands
Gerry Luciuk
Bruce MacLean
Fernand Martin
Jack Millar
Dennis Walsh

QUESTIONS TRAITÉES

- Quelles sont les méthodes et techniques (p. ex. photographie aérienne, imagerie satellitaire, rapports sur la détérioration de terres agricoles/du sol, relevé sur le terrain) les plus appropriées pour surveiller des formes particulières de dégradation? Sont-elles efficaces? Quelles autres méthodes et techniques pourraient être utilisées?
- Quels sont les types de dégradation des sols pouvant être détectés par des techniques précises et sur quelle échelle?

DISCUSSIONS EN ATELIERS

Il faut définir la dégradation des sols avant d'aborder les méthodes et techniques de surveillance. La **dégradation des sols** peut résulter d'un changement dans la couverture naturelle ou d'une modification apportée par les humains à un processus naturel et continu. Toutefois, ces deux aspects ont trait à une détérioration ou à un changement par rapport à une situation initiale donnée.

La dégradation des sols peut aussi être reliée à un problème de perception. Par exemple, les Écossais aiment bien l'aspect de leurs collines rocailleuses. Toute tentative de reboisement dégraderait le panorama. C'est pourquoi il faut se demander à quel moment un changement est considéré comme une dégradation et non comme un simple changement. Les participants n'ont pas résolu cette question. La réponse est cependant fonction de l'utilisation que l'on veut faire d'une terre et elle est susceptible de varier selon les parties en cause. Les participants ont aussi avancé que dans certains cas, l'affectation des terres pouvait être considérée comme une forme de dégradation, l'aliénation des terres en étant la forme ultime.

Adm. du rétablissement agricole des Prairies

Sol salin, sud-ouest de Vegreville (Alberta)

Dans l'étude de la dégradation des sols, il faut tenir compte des **phénomènes physiques** et des **techniques de gestion** pour maintenir ou mettre en valeur la qualité d'une ressource. Il a été admis toutefois qu'il est difficile d'attribuer une valeur économique à des utilisations de rechange à cause des limites des analyses coût-bénéfices des valeurs environnementales. L'utilisation la plus souhaitable d'un point de vue environnemental peut ne pas être la plus rentable.

Les cycles de croissance des forêts étant plus longs, les systèmes de surveillance de la foresterie et de l'agriculture diffèrent. Dans la surveillance des forêts, la **télédétection** et l'**interprétation des photographies aériennes** ont donné de bons résultats. Les **systèmes d'information géographique** (SIG) étant plus accessibles, plus de données peuvent être traitées, manipulées et analysées. Les SIG sont aussi utiles pour mettre à jour et examiner les aspects temporels des changements. La plupart des participants ont admis qu'à cause de leur lenteur, les anciennes techniques de relevé ne fournissent pas aux gestionnaires des renseignements adéquats. En disposant de renseignements de base appropriés, il serait possible de comparer la productivité de la forêt et la diminution des stocks de bois sur pied et, de là, évaluer quelles stratégies de gestion peuvent s'appliquer.

L'imagerie satellitaire est de plus en plus utilisée dans les études sur la dégradation des sols. Cependant, la portée des changements dans le temps peut rendre cette imagerie inadéquate. Ainsi, au cours d'une étude récente sur les milieux humides des provinces des Prairies, des photographies infrarouges couleurs ont été utilisées parce que les change-

ments survenus dans certains habitats couvraient de petites superficies et étaient dispersés.

En plus de surveiller les changements dans les régions où des problèmes ont été décelés, il faut aussi détecter les problèmes éventuels. Étant donné que le financement de la recherche sur la dégradation des sols est insuffisant et qu'il continuera de l'être, les statistiques administratives pourraient être utiles à défaut d'autres données. Ainsi, les tendances observées dans la vente de fertilisants et le rendement des cultures pourraient servir **d'indices socio-économiques** de la dégradation des sols. En général, les participants ont constaté que le manque de connaissances sur la dégradation des sols empêche de prendre des décisions éclairées sur la surveillance.

Le degré de précision des détails et les échelles des cartes varient selon le problème faisant l'objet d'une surveillance. Par exemple, les aperçus régionaux sont habituellement effectués à l'échelle 1/250 000, la cartographie du sol, à 1/50 000, et les travaux détaillés sur le terrain, à 1/20 000. Au Québec, cependant, la cartographie des zones de dragage le long des lacs et rivières se fait à l'échelle 1/2 000 en vue de la préparation de cartes sur les risques d'inondation.

En foresterie, la gamme des échelles est aussi très étendue. Ainsi, dans la recherche sur les précipitations acides, des arbres individuels doivent être étudiés afin d'analyser les effets des dépôts acides sur leur croissance. Par ailleurs, la photographie aérienne peut être utilisée pour la collecte de données sur le dépérissement génétique des arbres résultant de la coupe sélective. Enfin, une étude sur l'effet des précipitations acides dans l'est du Canada se ferait à une macroéchelle.

RÉSUMÉ

La dégradation des sols peut être causée par des processus physiques naturels, l'occupation particulière d'une terre, les décisions touchant la gestion des terres, ou une combinaison de ces facteurs. L'importance de la dégradation sera cependant perçue différemment selon les individus ou les secteurs.

Les méthodes de surveillance de la dégradation des sols varient selon les secteurs et les programmes de chacun des secteurs. Ces méthodes et techniques doivent être souples quant au type et à la précision des renseignements pouvant être produits.

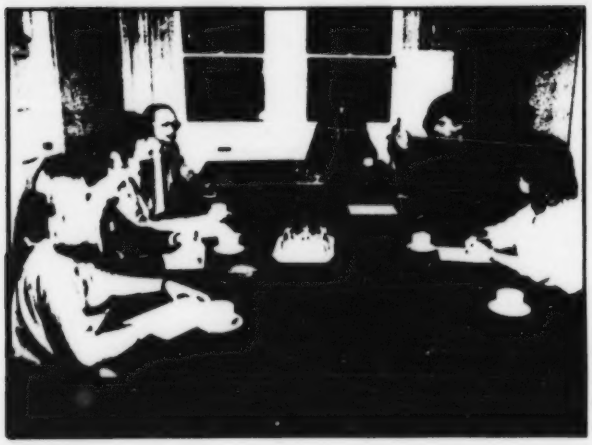
B. APPLICATION DE LA TÉLÉDÉTECTION À L'ANALYSE PÉRIODIQUE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION ET DE QUALITÉ DES TERRES

Président Richard Mussakowski
Secrétaire : Harold Moore

Bob Huang
Michel Melançon
Réal Michaud
Roberge Michaud
Lawrence Peters
Bob Ryerson
David Wilson

QUESTIONS TRAITÉES

- Quelles sont les techniques de pointe de la télédétection applicables à la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres (p. ex. imagerie satellitaire, balayeur multispectral, radar à balayage latéral)?
- Quelles sont les limitations de la télédétection dans la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres (p. ex. coûts, qualité, efficacité)?
- L'imagerie satellitaire peut-elle être utilisée de pair avec les sources traditionnelles de données (p. ex. les photographies aériennes) pour rendre la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres plus rentable?
- Parmi les nouvelles techniques disponibles et celles qui le seront sous peu, quelles sont celles qui devraient être évaluées en regard de la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres?
- Quels sont les avantages et les désavantages de l'analyse numérique par rapport à l'interprétation visuelle des paramètres d'utilisation et de qualité des terres, particulièrement dans l'analyse séquentielle?



G. Greenberg

Discussion en atelier

DISCUSSIONS EN ATELIER

Dans le domaine de la télédétection, les techniques de pointe vont des satellites météorologiques à la photographie aéroportée. Les systèmes de télédétection suivants ont été analysés et évalués en fonction de la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres.

- Les **satellites météorologiques** transmettent des données à petite échelle couvrant de vastes régions et facilement reproductibles. Ces données sont utilisées pour surveiller la condition de la végétation et des cultures sur de vastes étendues afin de mesurer, par exemple, l'ampleur d'une sécheresse. Elles peuvent être obtenues de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) et du Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES).
- Les données du **balayeur multispectral LANDSAT** (MSS) sont utiles dans la surveillance globale de la salinité du sol, de la gestion des régions montagneuses, de la régénération forestière, des incendies, de l'expansion de l'agriculture dans les terres forestières et de l'empiètement urbain sur les terres agricoles. La résolution des données ne permet pas toujours d'interpréter tous les détails voulus. Ces données sont le plus utile dans la reconnaissance et la surveillance en vue de détecter rapidement des changements.
- Les données du **capteur thématique LANDSAT** offrent de grandes possibilités dans le domaine de la cartographie et de la surveillance des changements. Ce système ayant une portée spectrale plus grande que celle du balayeur multispectral, les informations sur la couverture des terres sont plus précises. La grande quantité de données de chaque scène de cartographie thématique rend difficile l'analyse numérique opérationnelle. Par contre, la plus grande résolution spatiale rend l'interprétation visuelle plus sûre et plus rapide.
- Les **balayeurs aéroportés** en sont encore à l'étape de la recherche et du développement et leurs applications opérationnelles sont encore restreintes pour

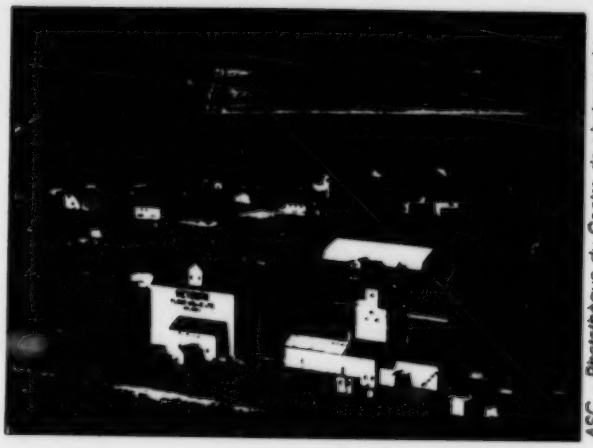
le moment. Les balayeurs sont principalement utilisés dans la mesure et la cartographie de caractéristiques devant être quantifiées comme les régions où l'on pratique la monoculture du colza, par exemple. Ces appareils seront rendus plus opérationnels dans un avenir rapproché. Ils doivent souvent concurrencer les méthodes photographiques traditionnelles.

- La **photographie aérienne** a été et continuera d'être l'un des principaux outils de surveillance visant à évaluer l'utilisation et la qualité des terres. On a pu démontrer que l'utilisation d'images couleurs ou infrarouges couleurs était plus économique et plus rapide que celle des photos en noir et blanc. Dans les années à venir, il faudrait utiliser des photographies couleurs à plus petite échelle ou de plus petit format pour la surveillance.
- La **télédétection vidéo aéroportée** est un outil relativement récent dont les possibilités sont énormes en ce qui a trait à la surveillance de l'utilisation des terres et, à un degré moindre, de la qualité des terres. Les changements rapides dans le domaine des techniques vidéo, par exemple les vidéos infrarouges couleurs, donneront lieu à bon nombre de nouvelles applications.
- Les applications des systèmes de détection comme la **thermogéographie** et le **radar** dans l'utilisation des terres sont, pour le moment, peu nombreuses. Cette situation vient peut-être, en partie, du fait que l'on ne saisit pas bien les applications éventuelles des données provenant de ces systèmes.

Parmi les techniques à venir qui devraient être évaluées quant à leur utilité dans la surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres, on compte les nouveaux satellites **SPOT** (Système probatoire d'observation de la Terre) et **RADARSAT** (satellite radar canadien devant être mis en orbite en 1990). Il faudra évaluer leurs possibilités avec prudence, car les nouvelles données risquent de créer une certaine confusion dans le processus de surveillance.

La qualité de l'information spectrale transmise par le satellite SPOT est inférieure à celle du capteur thématique LANDSAT. Les bandes sont plus larges et moins nombreuses. La résolution spatiale du satellite SPOT est supérieure, mais peut-être pas suffisante pour permettre la cartographie de l'utilisation des terres en milieu urbain. Pour ce qui est des autres types de programmes de cartographie de l'utilisation des terres, le capteur thématique LANDSAT semble satisfaisant. La résolution de 10 à 20 m obtenue grâce au satellite SPOT n'est peut-être pas particulièrement utile, mais elle améliorera certainement l'analyse visuelle des données, car celle-ci est fonction de la résolution spatiale.

Les **micro-ordinateurs**, qui connaissent une évolution rapide, renferment de nombreuses possibilités qui permettront à un plus grand nombre d'utilisateurs de procéder à la surveillance et à la cartographie de l'utilisation et de la qualité des terres. Ils se développent rapidement en **systèmes d'information géographique** (SIG) et en **systèmes d'analyse d'image**. Leur efficacité vient de ce que des données de télédétection sont intégrées à d'autres sources d'information,



ASC – Photothèque du Centre de photographie

Weyburn (Saskatchewan)

par exemple les cartes sur le potentiel des sols. Grâce à l'expertise d'un interprète des données, considéré comme partie intégrante du système, la manipulation et l'interprétation des données seront maximisées.

Lorsque l'on compare l'**analyse numérique** à l'**interprétation visuelle**, il est important de faire la distinction entre ces deux processus. Bien qu'ils soient compatibles, leurs différences doivent être soulignées. L'analyse numérique peut s'avérer très efficace si les paramètres d'utilisation des terres sont facilement décelables et qu'ils doivent être quantifiés pour surveiller les changements survenant, par exemple, dans la culture de la pomme de terre ou dans la charge limoneuse d'un plan d'eau. Cependant, nombre de ces paramètres sont complexes et interreliés. Pour que la télédétection puisse être utilisée dans la surveillance des paramètres de l'utilisation et de la qualité des terres, les données doivent être intégrées à d'autres informations et interprétées par un personnel qualifié connaissant les processus d'utilisation des terres.

Au cours des années à venir, on s'attend que le volume de données provenant de nouveaux capteurs sera tellement imposant que l'analyse numérique deviendra très coûteuse et très fastidieuse. Par contre, l'interprétation visuelle sera améliorée grâce à une meilleure résolution spatiale. Les participants ont convenu que l'analyse numérique devrait être utilisée lorsqu'elle permet d'améliorer l'interprétation des données, mais que l'interprétation visuelle constituerait probablement le processus d'extraction des données le plus courant pour quelque temps encore.

Plusieurs études sur la télédétection sont menées à titre de projet pilote. Les résultats sont souvent intéressants, mais ils deviennent rarement opérationnels. Il faudrait maintenant s'efforcer de connaître le pourquoi de cette situation. Ceci devrait constituer la prochaine initiative entreprise en marge de la surveillance des terres et de la télédétection.

RÉSUMÉ

La télédétection est un important outil de surveillance. Au cours des dernières décennies, la photographie aérienne a joué un rôle clé dans la surveillance de l'utilisation des terres.

Après 15 ans, nous en sommes presque à utiliser la télédétection par satellite pour la surveillance opérationnelle des terres. Il s'agit là d'un fait important. Toutefois, les données traditionnelles devraient être utilisées conjointement avec l'imagerie satellitaire pour permettre une meilleure compréhension des données transmises par satellite.

C. L'EMPLOI DES SYSTÈMES INFORMATISÉS

Président : Larry Martin
Secrétaire : George Jackson

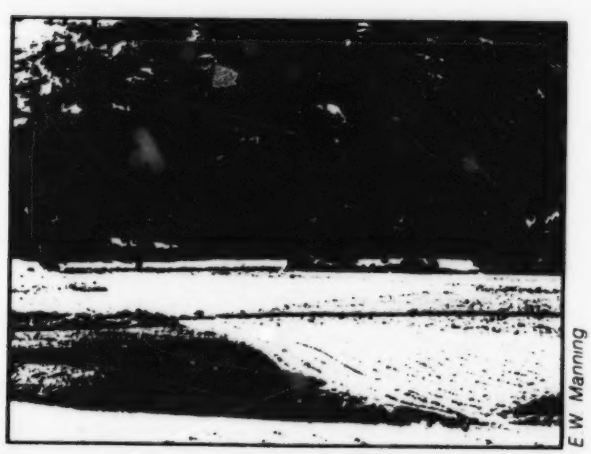
Ian Crain
Michael Dillon
Norman Drummond
Geoff McDonald
Neil Seely
Craig Taylor
Leigh Warren

QUESTIONS TRAITÉES

- Quels types d'ordinateurs sont nécessaires pour surveiller les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols? Quels sont les logiciels disponibles? Quels types de logiciels sont requis? Quels sont les systèmes d'information automatisés disponibles et lesquels sont utilisés?
- Quel est le rôle des micro-ordinateurs dans les programmes de surveillance?
- Comment peut-on utiliser les systèmes d'information automatisés pour fournir des données sur la surveillance et des renseignements de base aux personnes chargées de prendre des décisions en matière de politiques?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Il existe aujourd'hui une vaste gamme de systèmes informatiques. Le principal problème réside dans la difficulté d'adapter le matériel et les logiciels aux besoins des gestionnaires des ressources. En outre, il faut reconnaître que les stocks de données sont supérieurs à notre capacité de les analyser, particulièrement en ce qui a trait à la modélisation. A mesure que les personnes ayant une formation en informatique seront promues à des postes de cadres moyens, les concepts et systèmes informatisés deviendront des **outils gestionnels de base**. Les modèles informatisés, qui découleront d'une utilisation accrue de ces outils, permettront d'établir des prévisions tout en servant de dossier historique.



E.W. Manning

Vallée de la Similkameen (Colombie-Britannique)

La mise au point de diverses séries de données exige des organismes oeuvrant dans une même discipline qu'ils établissent et utilisent des **normes communes** dans la collecte et l'échange de données. En outre, comme il n'existe pas de base de cartes numériques appropriée, la création de séries de données de références géographiques se trouve limitée. Le rapport coûts-avantages de certaines bases de données peut ne pas être équilibré, soit parce qu'il y a un problème au niveau des données, soit parce que les résultats ne justifient pas l'utilisation d'un système de cette gamme.

Certains mettent en doute la fiabilité attribuée aux données informatisées. Les responsables de la collecte de données et de la documentation doivent faire en sorte que cette confiance ne soit pas injustifiée. Très souvent, les procédures de collecte et d'analyse de données complexes sont conçues de façon à utiliser le système informatisé dans sa pleine mesure et pas seulement pour fournir la réponse souhaitée. Cette situation devrait s'améliorer avec le temps, mais elle peut être coûteuse sur le plan des ressources humaines et financières.

L'utilisation de **micro-ordinateurs** s'accroîtra rapidement à l'échelon local et sur le terrain pour les raisons suivantes :

- les micro-ordinateurs facilitent l'entrée et la supervision des données à l'échelon local;
- ils peuvent recevoir des données régionales provenant d'un ordinateur central, comme les données de LANDSAT;
- ils peuvent faire partie d'un réseau permettant d'échanger des données et d'avoir accès à un ordinateur central au besoin, assurant du même coup une plus grande souplesse;
- ils permettent de garder les données en lieu sûr, quoiqu'il y ait danger que les données soient emmagasinées de telle sorte qu'elles deviennent inaccessibles;
- ils peuvent servir à l'élaboration de modèles applicables à des études restreintes sur un problème d'une région donnée; et

- les données peuvent être transformées et interprétées par une nouvelle génération d'ordinateurs, les micro-ordinateurs facilitant ce processus.

Un certain nombre de systèmes d'information automatisés, comme le CANSIM[1], le CANSIS[2] et le SDTC[3], sont déjà en usage. Chacun représente une forme de surveillance. Toutefois, la structure et le genre de données qu'ils renferment soulèvent des préoccupations quant aux besoins des utilisateurs. Il faut se demander si les nouvelles données recueillies seront **compatibles** avec celles déjà informatisées. Il est aussi possible d'utiliser des données recueillies par d'autres systèmes à d'autres fins, comme c'est le cas des applications de plans régionaux pour surveiller la conversion des terres agricoles à d'autres fins.

[1]Système canadien d'information socio-économique, Statistique Canada

[2]Système d'information sur les sols du Canada, Agriculture Canada

[3]Système de données sur les terres du Canada, Direction générale des terres, Environnement Canada

RÉSUMÉ

Les systèmes d'information automatisés peuvent fournir rapidement et de façon concise des données historiques, comparatives et analytiques. Ils constitueront aussi une base à partir de laquelle les changements d'utilisation des terres pourront être mesurés. Enfin, ces systèmes peuvent être adaptés à des applications comme le Télidon, qui fournissent aux organismes et aux individus des données utiles et peu coûteuses. Pour ceux qui font de la recherche dans la surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols, le système d'information automatisé est un outil inestimable.

D. POSSIBILITÉS OFFERTES PAR L'EMPLOI DES BANQUES DE DONNÉES EXISTANTES POUR FIN DE SURVEILLANCE

Président : Barry Smit
Secrétaire : Anne Kerr

Corwin Cambray
Robert Cournoyer
Ralph Krueger
Ted Manning
Doug Mazur
George McKibbon
Greg Roberts
Michael Troughton

QUESTIONS TRAITÉES

- Quelles sont les données existantes pouvant être utiles dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres? Quelles sont les lacunes?
- Quelles sont les possibilités et les limites associées à l'utilisation de l'information existante dans le domaine de la surveillance (p ex. l'utilisation des rôles d'évaluation foncière dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres)?
- Quels sont les critères et considérations essentiels pour qu'une série de données soit utile en surveillance?
- Quelles sont les techniques permettant d'intégrer et d'utiliser les séries de données existantes pour surmonter des problèmes comme l'incohérence et l'incompatibilité spatiales et temporelles?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Une liste de 22 séries de données qui pourraient éventuellement être utiles dans les programmes de surveillance des changements d'utilisation des terres a été dressée (voir le tableau 1). Des **critères** sont nécessaires pour déterminer si ces séries peuvent être utilisées à des fins de surveillance. Les neuf critères suivants sont considérés essentiels :

- la **reproductibilité** — les données doivent couvrir plus d'une période et être comparables, de même que leurs unités de mesure temporelles;
- les variables et les données doivent être **applicables** à la surveillance;
- le **géo-codage** ou un système de référence spatiale;
- l'**intégralité** des données sur les parcelles étudiées;
- l'**échelle** des données doit être appropriée au type de surveillance;
- les données doivent être **objectives;**
- **les coûts** devant être assumés par l'utilisateur en ce qui a trait aux ressources financières, au temps et à l'expertise nécessaires à la collecte de données;
- la **disponibilité** des données sur le plan de leur accessibilité et de leur confidentialité; et
- la **conservation** des séries de données pendant des périodes déterminées

G Greenberg

Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres

Les caractéristiques des 22 séries de données ont été analysées en regard de ces critères. Il existe trois séries de données répondant à un nombre suffisant de critères pour être utiles dans la **surveillance des changements d'utilisation des terres** : les données du recensement, les photographies aériennes ainsi que la télédétection et les rôles d'évaluation foncière. L'analyse ci-dessous porte sur les problèmes et les possibilités de chaque série.

Les données du **Recensement démographique et agricole de Statistique Canada** constituent l'un des meilleurs outils pour déceler les tendances nationales dans l'utilisation des terres. Le recensement fournit une bonne source de données permettant d'effectuer une surveillance étendue et globale, et ces données sont fiables au moins jusqu'à l'échelon régional.

Tableau 1
Données existantes pouvant être utilisées à des fins de surveillance

- Données des recensements démographiques et agricoles de Statistique Canada
- Inventaires forestiers
- Rôles d'évaluation foncière
- Cartes de l'Inventaire des terres du Canada (potentiel et utilisation des terres)
- Relevés sur les sols
- Cartes du cadastre/titres de propriété
- Cartes sur les risques d'inondation (rives, plaines inondables)
- Stations d'enregistrement de données climatiques
- Fichiers sur les terres de la Couronne (tenure, enregistrement)
- Dossiers sur la planification régionale et locale
- Relevés sur la classification écologique des terres
- Série d'informations sur l'utilisation des terres du Nord
- Photographies aériennes/télédétection
- Cartes des zones côtières
- Spécialistes (ressources humaines)
- Bases de données des évaluations des incidences environnementales
- Rapports de commissions royales
- Dossiers d'organismes, p. ex. Canfarm, Corporation du crédit agricole, Commission canadienne du blé
- Services publics (dossiers sur l'entretien)
- Annuaires d'entreprises privées
- Inventaires des ressource souterraines (conservés par les sociétés)
- Cartes géologiques

Cependant, en changeant les unités et les variables dans le temps, certaines difficultés surgissent en ce qui a trait à la reproductibilité et à l'intégralité des données. Les références spatiales ne sont pas toujours uniformes, particulièrement pour les régions agricoles. Pour ce qui est des informations détaillées, certaines données doivent être interprétées et l'objectivité se trouve réduite par des imprécisions intrinsèques. Les données du recensement ne peuvent être utilisées pour mesurer l'ampleur de l'utilisation des terres ou la nature des changements d'utilisation des terres.

Les **photographies aériennes** demeurent la meilleure base de données pour surveiller les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols. Au cours des années antérieures, on a procédé à une bonne couverture photographique séquentielle du pays, et les photos ont permis d'effectuer une surveillance tant globale que détaillée. Pour ce qui est de l'analyse temporelle, on dispose de photographies aériennes historiques qui ne sont pas toujours à l'échelle souhaitée. De plus, la couverture discontinue des régions rurales soulève un problème. La reproductibilité des données risque aussi de présenter des difficultés, car la photographie aérienne porte maintenant sur des régions ou des secteurs précis plutôt que sur des ensembles comme autrefois. Cette situation résulte de l'augmentation des coûts des vols et des photographies aériennes. Toutefois, les instruments de **télédétection**, comme les satellites LANDSAT et RADARSAT, permettent d'obtenir une couverture séquentielle plus fréquente, bien que la sophistication de l'équipement et l'expertise requise accroissent les coûts reliés à l'analyse des images.

Les séries de données provenant des **rôles d'évaluation foncière et des fichiers sur les terres de la Couronne** renferment de nombreuses possibilités pour ce qui est de la surveillance des terres. Même si ces données sont mises à jour, elles ne sont pas nécessairement cohérentes sur le plan spatial. Le géo-codage est uniforme à l'intérieur de certaines provinces, mais non d'une province à l'autre. Dans certaines régions, les données d'évaluation ne sont pas informatisées et, par conséquent, il est parfois difficile de repérer l'information rapidement et facilement.

Bien que les rôles d'évaluation foncière fournissent des données très détaillées sur les unités géographiques, les variables elles-mêmes sont conçues pour une surveillance générale. Si quelques questions pouvaient être ajoutées aux formulaires de collecte de données pour rendre les variables plus détaillées, les rôles d'évaluation foncière et les fichiers sur les terres de la Couronne présenteraient des possibilités accrues pour la surveillance. Il faut toutefois souligner que les données historiques ne sont pas conservées, particulièrement dans le cas des terres de la Couronne, ce qui soulève des difficultés. Les dossiers sont souvent mis à jour et aucune donnée antérieure n'est conservée. Par ailleurs, l'accessibilité des données peut aussi poser des difficultés, car l'information apparaissant dans les rôles d'évaluation foncière tend de plus en plus à être confidentielle.

Les possibilités que renferment les séries de données ont été analysées brièvement en regard de la **surveillance de la dégradation des sols**. Les neuf critères permettant d'évaluer l'utilité des données existantes dans la surveillance des changements d'utilisation des terres sont considérés comme étant essentiellement les mêmes pour la surveillance de la dégradation des sols. Les données provenant des sources suivantes pourraient servir à la surveillance de la dégradation des sols : **télédétection/photographies aériennes**; **spécialistes**; et **cartes locales des risques d'inondation**. Une base de données pour la surveillance de la dégradation des sols doit être constituée. Les **tests sur les sols** et les **inventaires des terres écologiques** ont été considérés utiles dans l'établissement d'une base de données pour appuyer les futurs programmes sur la surveillance des terres.

RÉSUMÉ

Les organismes procédant à des inventaires des ressources doivent être informés des **possibilités** que renferment leurs données pour la surveillance des terres. Peu d'efforts additionnels sont requis pour changer le processus d'enregistrement des données ou pour ajouter quelques variables qui rendront les données plus pertinentes. A titre d'exemple, mentionnons l'utilisation répétitive des parcelles d'échantil-

lonnage des inventaires forestiers et l'ajout de quelques variables dans les rôles d'évaluation foncière. Les séries de données qui sont actuellement utilisées dans la surveillance des terres, c'est-à-dire les recensements et les photographies aériennes, devraient continuer d'être produites. Elles fournissent un dossier permanent sur les changements d'utilisation des terres. Elles ne devraient pas être remplacées mais plutôt complétées par de nouvelles techniques conçues pour les programmes de surveillance.

E. NORMES VISANT LA SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES À L'ÉCHELLE RÉGIONALE, PROVINCIALE ET NATIONALE

Président : Jean Séguin
Secrétaire : Daniel Paquette

Paul Brown
Alistair Crerar
Brian Haddon
Monique Léonard
Dale Sudom
Jean Thie
Gordon Weetman

QUESTIONS TRAITÉES

- Quels sont les critères à considérer dans l'instauration, à divers échelons, d'un programme de surveillance des changements d'utilisation des terres (p. ex. compatibilité des données, classifications normatives)?
- Quel est le niveau de détails requis dans la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols au Canada?
- Quelles normes faut-il établir pour que la surveillance réponde aux besoins des planificateurs et des gestionnaires des terres?
- Les mêmes normes peuvent-elles répondre à la fois aux besoins nationaux, provinciaux et locaux?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Les participants ont tous convenu que la surveillance des changements d'utilisation des terres à l'échelon régional, provincial et national devait être normalisée. Ils ont toutefois reconnu que les différents paliers de gouvernement n'avaient pas besoin de la même quantité de détails pour obtenir l'information souhaitée. Les mêmes normes de surveillance ne sont donc pas appropriées dans tous les cas. Pour chacun des paliers, il faut mettre l'accent sur la **compatibilité et la comparabilité** des données. La compatibilité entre les systèmes de classification a en outre été reconnue comme l'élément clé de la normalisation. Celle-ci ne doit cependant pas diminuer la qualité de l'information à quelque niveau que ce soit. Les participants ont aussi suggéré que les normes soient établies scientifiquement plutôt que selon des critères économiques ou sociaux. On a reconnu qu'une surveillance efficace de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols ne repose pas seulement sur des normes. Des **méthodes et procédures** de collecte de données doivent aussi être élaborées et mises à jour.

Les normes doivent être définies en fonction de besoins précis. Des **priorités** doivent donc être établies pour chaque palier administratif. Dans la pratique, les gens oeuvrant dans la surveillance élaborent des concepts distincts qui, souvent, ne peuvent être appliqués ailleurs. Ainsi, la productivité forestière peut être associée à la capacité d'une forêt de produire du bois d'œuvre, à la valeur du bois sur pied ou au sol où croît un peuplement forestier. En outre, la signification de la productivité d'une terre forestière peut varier d'une province à l'autre. De la même façon, la signification et l'importance de la dégradation des sols, de l'érosion éolienne et de l'érosion du sol peuvent différer d'une région à l'autre. Ces définitions doivent être uniformisées pour que les mesures soient comparables.

Pour que les normes répondent aux besoins de chaque palier de gouvernement, il est nécessaire d'établir des échelles reflétant la précision de l'information requise. L'information recueillie en vertu des programmes actuels de surveillance de l'utilisation des terres et la dégradation des sols doit être mise à la disposition de tous les gestionnaires des terres de même que des décideurs. C'est pourquoi il faut instaurer une

P.C. Rump

Région de la Capitale nationale

certaine forme de **coordination** entre les différents secteurs. Les politiciens et décideurs seront ainsi mieux informés des changements d'utilisation des terres et des tendances dans la dégradation des sols, et ce, d'un océan à l'autre, ce qui leur permettra d'avoir une meilleure vue d'ensemble régionale et nationale.

RÉSUMÉ

Au cours des discussions, les participants ont convenu qu'il fallait établir des normes assurant la compatibilité et la comparabilité des programmes de surveillance des changements d'utilisation des terres, tant à l'intérieur des différents paliers de gouvernement qu'entre ceux-ci. De plus, l'information sur la surveillance des terres doit être mise à la disposition des gestionnaires, des politiciens et des décideurs. Cet objectif pourra être atteint en améliorant les communications et la coordination des activités.

F. Y-A-T-IL LIEU D'INTÉGRER LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES TERRES ET DE LA DÉGRADATION DES SOLS?

Président : John Pierce
Secrétaire : Wendy Simpson-Lewis

Alfred Birch
Michael Brklacich
Chris Bryant
David Gierman
Terence McRae
Ken Redpath
Martin Tabi

QUESTIONS TRAITÉES

- Devrait-on intégrer les programmes de surveillance de la dégradation des sols, et de l'utilisation des terres? Quels seraient les avantages et les inconvénients?
- Quels sont les liens entre les changements d'utilisation des terres et la dégradation? Quel genre de recherche faudrait-il effectuer sur ces liens?
- Les méthodes et techniques de surveillance de la dégradation des sols varient-elles selon les utilisations?
- Quelle est la meilleure façon de procéder à l'intégration si elle est jugée souhaitable?
- Quelles sont les utilisations (ou processus) contribuant le plus à la dégradation des sols?

DISCUSSIONS EN ATELIER

Les participants ont préconisé l'intégration des programmes de surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols. Il serait prioritaire de mieux organiser et coordonner les activités de tous les paliers de gouvernement, de l'industrie privée et des universités, afin de maximiser l'utilisation des ressources existantes et de partager les connaissances acquises, les bases de données et les techniques de surveillance. Comme cette grande question a fait l'objet d'un consensus assez rapidement, les participants se sont penchés sur les questions un peu plus "philosophiques" qui suivent, saisissant ainsi l'occasion de prendre un peu de recul et d'envisager ce thème dans son ensemble.

Les liens entre les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols sont évidents. En outre, les terres et les ressources en eau ne devraient pas être considérées séparément. Il faudrait donc intégrer les études sur les problèmes affectant les terres et l'eau et la recherche de solutions. Presque toutes les formes d'utilisation des terres ont un impact multi-sectoriel et provoquent une dégradation des autres ressources. La nature de cet impact varie selon la région et le secteur d'utilisation des terres en fonction de différents facteurs physiques, politiques, sociaux et économiques. Dans l'ensemble, toutefois, les participants croient qu'il y a un lien direct ou symétrique entre l'utilisation des terres et leur dégradation. Ainsi, dans l'ouest du Canada, la salinisation accélère les changements d'utilisation des terres agricoles. Certaines cultures ne supportent plus le sel, ce qui entraîne des changements dans les pratiques agricoles. Mais le plus souvent, ce sont des changements d'utilisation des terres ou de mauvaises pratiques de gestion qui contribuent à la dégradation des sols (salinisation et érosion éolienne, par exemple).

Les liens entre l'utilisation des terres et leur dégradation ne sont pas les mêmes partout au Canada. Ainsi, ceux entre la salinisation et l'utilisation des terres dans les provinces des Prairies n'existent pas dans l'est du Canada. De plus, il pourrait être risqué d'appliquer les résultats d'une recherche sur une région écologique donnée à une autre ou de croire que les liens y sont les mêmes.

A cause de la complexité du milieu écologique, de la société, de l'économie et des structures gouvernementales, aucune perspective, qu'elle soit individuelle ou organisationnelle, ne peut être entière. Un système de gestion ou tribune permet-

E.W. Manning

Ravinement marqué, bassin de la rivière Milk (Alberta)

tant de tenir compte de tous les points de vue pertinents doit être mis en place, car plusieurs causes et solutions peuvent être trouvées dans une autre discipline. Pour aborder le plus adéquatement possible les problèmes découlant des changements d'utilisation des terres ou de la dégradation des sols et les liens existant entre eux, il faut être en mesure de bien connaître le contexte social, économique, politique et éducationnel de ces processus. Ces facteurs sont à l'origine des décisions entraînant un changement non souhaitable ou une dégradation des sols, et ils devraient faire l'objet de recherches plus poussées. En comprenant mieux quelles sont les entraves à la mise en place de techniques de conservation, il sera plus facile de les supprimer en apportant des changements aux programmes politiques, financiers ou éducationnels.

Il n'est pas facile de saisir dans sa totalité le contexte dans lequel les changements d'utilisation des terres et les processus de dégradation se déroulent. D'un point de vue administratif, l'approche par secteur utilisée dans la gestion des terres est plus facile, mais elle achoppe sur les problèmes qui affectent actuellement les ressources et qui ne sont pas nettement cloisonnés. Les professionnels de différentes disciplines sont eux-mêmes compartimentés et ils doivent apprendre à mieux collaborer afin de trouver des solutions aux problèmes et questions entourant les terres.

Il ne faut pas oublier que les circonstances changent. Les terres que l'on croyait dégradées de façon permanente peuvent être amendées grâce à de nouvelles techniques, à l'irrigation ou encore à un changement d'attitude. La dégradation a une connotation négative; peut-être devrions-nous parler plutôt de conservation. Dans les demandes de financement ou d'appui, il serait éventuellement plus astucieux d'utiliser les termes "conservation" et "rendement durable", qui sont plus positifs.

Parmi les autres questions traitées par les participants, on note :

- la capacité des universités de former des diplômés qualifiés ayant les aptitudes voulues pour faire de la recherche;
- le financement dirigé vers la recherche sur des régions prioritaires;
- le changement éventuel d'orientation de la recherche si l'industrie privée s'implique davantage dans les travaux de recherche subventionnés;
- la coordination des travaux sur l'étude des questions/problèmes grâce au financement de la recherche universitaire par le gouvernement et/ou l'industrie;
- la maximisation des travaux de surveillance menés par différents intervenants en vue d'obtenir les meilleurs résultats possibles;
- les moyens d'améliorer les communications entre ceux qui produisent des données sur la surveillance des terres et ceux qui les utilisent, et
- les moyens de pression les plus efficaces pour influencer les décideurs (tant les utilisateurs des terres que les hauts fonctionnaires).

Il existe probablement autant de techniques de surveillance qu'il y a de types de dégradation et d'utilisation des terres. Dans certains cas, c'est l'échelle qui est le facteur clé. Les pertes de matières organiques de la couche de sol arable ne sont pas surveillées de la même façon que la salinisation. Il faut cependant mettre au point des techniques de surveillance suffisamment économiques pour fournir une estimation raisonnable et rapide de l'envergure des changements dans l'utilisation des terres ou de la détérioration de la qualité des sols. Plus les techniques offriront un bon rapport coûts-avantages, plus elles seront utilisées. Ceci permettra de repérer rapidement les régions prioritaires et d'orienter la recherche et le financement afin de mieux comprendre la nature et l'étendue du problème. Un programme de surveillance qui permettrait d'orienter efficacement la recherche n'a pas besoin d'être compliqué. Les décideurs et les politiciens ont besoin d'indices, sinon de réponses, rapidement. Les examens permettront de centrer l'attention sur des régions où il est urgent de trouver une solution.

L'intégration de la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols constitue en fait un problème politique ou administratif. Le défi à relever consiste à coordonner les programmes fédéraux, provinciaux et municipaux et de les relier ensuite à ceux de l'industrie privée et des universités. Les comités en place ne sont pas utilisés à leur pleine mesure pour coordonner l'examen des questions, des régions soulevant des préoccupations et des méthodes d'intégration des activités de surveillance.

L'intégration des programmes pose un problème moins aigu au niveau de la recherche. Cependant, les chercheurs ou les planificateurs doivent travailler à l'intérieur des structures politiques et sectorielles existantes. Quel que soit le palier de gouvernement, il existe des divergences d'opinion entre les différents ministères s'occupant des ressources, chacun ayant ses propres priorités. En tant que conservationistes des terres, nous devons toutefois devenir de meilleurs promoteurs. Nous devons faire en sorte que les questions touchant les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols deviennent prioritaires et préconiser l'utilisation de la surveillance en réponse à ces questions. Nous devons aussi promouvoir la conservation en des termes dont la signification sera comprise par les décideurs oeuvrant dans les organismes s'occupant des ressources. Il faudrait peut-être commencer par faire connaître la contribution des ressources en terres au maintien d'emplois et au produit national brut. A l'heure actuelle, il existe peu d'informations sur les ramifications socio-économiques de notre incapacité à conserver les terres.

Nous pouvons probablement tirer des leçons d'autres pays comme les États-Unis sur la gestion de l'utilisation des terres en corrélation avec leur dégradation. Il faut connaître les processus de dégradation du sol et les facteurs socio-économiques et politiques qui y contribuent avant de déterminer de quelle façon le comportement des utilisateurs des terres peut être modifié. Les changements dans l'utilisation et la qualité des terres sont un problème universel. D'autres approches ou expériences pourraient être utiles aux Canadiens dans l'élaboration de nouvelles stratégies.

Qui pourrait se charger de réunir les gens en vue d'intégrer les systèmes de surveillance et, en fait, tous les intervenants? Quelqu'un doit mettre en rapport, là où c'est nécessaire, les spécialistes des sols, les sociologues, les politicologues, les experts en surveillance des terres et les décideurs afin d'en arriver à une utilisation judicieuse des terres et à leur gestion éclairée. La façon d'y parvenir sera abordée pendant l'Atelier au cours d'autres discussions en groupe.

Ce ne sont pas les activités elles-mêmes, par exemple l'exploitation forestière ou l'agriculture, qui sont à l'origine des problèmes posés par la dégradation des sols. Les mauvaises pratiques d'utilisation des terres et les activités non axées sur la conservation sont la résultante des changements de techniques, des lignes directrices et des programmes de financement gouvernementaux, du marché boursier des produits de base et des politiques afférentes et d'autres pressions. Ainsi, dans les provinces des Prairies, la superficie des terres à blé a augmenté à cause des systèmes de quotas de la Commission canadienne du blé. Certaines de ces terres sont impropres à la production de blé, ce qui a donné lieu au drainage des milieux humides et à la dégradation du sol; cet impact négatif n'était toutefois pas intentionnel.

Il est important de se rappeler qu'une bonne gestion des terres peut être difficile à mettre en oeuvre si les utilisateurs des terres sont dans une situation économique précaire. Toute approche devra donc mettre l'accent sur l'élaboration de pratiques de conservation économiquement rentables et de techniques de surveillance pouvant être instaurées en même temps que des programmes de sensibilisation.

Un changement n'est pas nécessairement mauvais. Il existe des techniques, des utilisation modifiées des terres et des politiques de rechange permettant d'éviter une mauvaise utilisation des terres et d'atténuer la dégradation des sols. Il faut donc être prudent et ne pas affirmer que tout changement est négatif.

RÉSUMÉ

En résumé, il est évident qu'il n'existe pas de solution unique aux questions portant sur les phénomènes physiques et les aspects politiques, économiques et sociaux fort complexes entourant les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols. L'important est de sensibiliser les gens aux problèmes, de déterminer les régions prioritaires, de chercher des appuis, de focaliser les programmes sur les ressources et de mettre en oeuvre les stratégies appropriées. Il faut également maintenir le réseau essentiel de communications entre tous les utilisateurs des terres, y compris les chercheurs, les analystes de politiques, les politiciens, l'industrie privée, les universités, les fonctionnaires, etc. Les programmes intégrés de surveillance de l'utilisation et de la qualité des terres constituent l'un des maillons de la conservation des ressources et cette intégration pourra se faire rapidement et efficacement grâce à une collaboration accrue.

IV

Stratégies de coopération

Documents
Ateliers

L'IMPORTANCE DE LA COOPÉRATION DANS LE RÈGLEMENT DES PROBLÈMES RELATIFS À LA DÉGRADATION DES SOLS AU CANADA

John Girt

Les conditions pour établir la coopération dans la mise sur pied d'un système de surveillance efficace de la dégradation des terres sont semblables à celles qui régissent la disponibilité en terres et devraient être basées sur les besoins en information des décideurs. Bien que l'on puisse présumer que la coopération nécessaire à l'établissement d'un tel système se développera un jour, il sera beaucoup plus difficile de concevoir un système en fonction des besoins éventuels des clients.

INTRODUCTION

Le présent document porte davantage sur les besoins en matière de surveillance que sur l'aspect théorique de l'intervention des secteurs public et privé face au défi que pose la dégradation des terres. Ce dernier sujet sera abordé de façon précise dans l'énoncé des conditions requises pour l'établissement d'un système de surveillance. Ce thème très vaste, qui touche également aux questions de la recherche et des besoins en information, des modifications à apporter aux politiques existantes, etc., sera discuté à d'autres conférences, comme celle sur les problèmes agricoles, qui s'est tenue à Ottawa en décembre 1985.

La dégradation des terres est une notion nébuleuse, subjective. L'écosystème, avec ou sans la présence de l'homme, n'est jamais statique ou stable, bien qu'il puisse connaître une certaine forme d'équilibre. La dégradation implique un changement dans un sens autre que celui dans lequel nous voudrions qu'il se fasse, mais quelle direction voulons-nous donner à ce changement? On peut effectivement mesurer certains changements dans les caractéristiques des terres, des sols et des eaux, mais lesquels sont importants? Quand un changement devient-il une crise? Quand peut-on rester indifférent ou être satisfait? Comment déterminerons-nous si une action qui dégrade une ressource naturelle d'un point de vue, mais l'améliore d'un autre, constitue un problème ou une solution?

On pourrait citer ici Pogo qui, au milieu de l'étang, disait : "Pourquoi restons-nous ici confrontés à des opportunités insurmontables?" Nous sommes très doués pour nous mettre nous-mêmes des bâtons dans les roues en étant incapables de travailler de façon cohérente au sein de la multitude des interdépendances d'un système. Cela est dû au fait que nous ne concevons jamais de systèmes qui puissent nous y aider. Ce qui, pour un groupe d'intérêt, constitue une dégradation des ressources représente, pour d'autres, une amélioration. Nous trébuchons de crise en crise. Ainsi, après des années d'utilisation non réglementée des ressources, quelqu'un, un jour, qui s'apprête à faire de même, est pointé du doigt par des organisations et des personnes dont on n'avait jamais entendu parler auparavant. On le tient pour socialement irresponsable parce qu'il veut apporter un changement au mauvais endroit et au mauvais moment. Par conséquent, il nous faut non seulement construire un système qui nous permette d'examiner les problèmes sectoriels, mais aussi de les prévoir.

Souvent, nous n'avons qu'une idée très vague de ce qui est important. Nos systèmes d'information semblent en outre conçus de façon à transformer des conflits hautement moraux en des problèmes théoriques de disponibilité plutôt que d'aborder les problèmes de la gestion des conditions sectorielles des ressources en terres en fonction de l'offre et de la demande. Chaque secteur de la société, par exemple, l'agriculture, l'exploitation minière, les loisirs, tente d'utiliser les ressources naturelles selon une orientation qui, qu'elle soit ou non à la fois économiquement et environnementalement acceptable, est basée sur les connaissances que nous avons, le prix des intrants et des extrants, les règlements et la con-

D. Coleman

Technique de conservation du sol (Ontario)

currence avec les autres secteurs pour l'accès aux ressources. En théorie, la disponibilité en terres et la dégradation des terres sont des problèmes semblables reliés à l'offre; tous deux concernent le mouvement des terres ou en sont des éléments importants découlant des divers intérêts sectoriels ou d'intérêts plus vastes.

Voici ci-dessous des recommandations au sujet de la surveillance de la dégradation des terres :

- la surveillance doit être concentrée sur les incidences environnementales et les répercussions économiques des diverses orientations de développement sectoriel;
- elle doit se fonder sur des mesures qui sont pertinentes pour plus d'un secteur ou groupe d'intérêt, de façon que le système favorise une analyse éclairée des options et des stratégies, en vue de prévenir toute dégradation dans un contexte économique axé sur le marché et d'éviter l'opposition entre les objectifs de la conservation et du développement;
- elle doit fournir des informations sur l'effet cumulatif réel et potentiel des activités sectorielles limitées et individuelles, tant pour le présent que pour l'avenir; et
- elle doit être peu coûteuse et efficace.

Il n'existe aucun système de surveillance qui réponde à ces exigences pour un même utilisateur, et encore moins pour les nombreux autres que la dégradation des sols devrait préoccuper.

ANALYSE SECTORIELLE

On se sert de deux paradigmes pour aborder les questions environnementales. L'un est bien connu, mais ne fonctionne pas très efficacement; l'autre pourrait fonctionner si les décideurs l'adoptaient unanimement.

Paradigme 1 : étudier séparément les questions environnementales et le développement économique.

Paradigme 2 : orienter toutes les politiques et les activités en fonction d'un développement économique viable et non préjudiciable à l'environnement.

Peu de gens diraient préférer le premier paradigme au second, mais peu également mettent en pratique le second plutôt que le premier. Une des raisons de cette incohérence vient du fait que l'on tend à analyser les problèmes et non leurs causes. On constate également une tendance à surveiller l'aspect physique des problèmes, en oubliant leur effets économiques et, par conséquent, leurs répercussions directes sur le développement. Le réductionnisme scientifique fait obstacle au progrès. Les scientifiques soutiennent sans démordre que l'état physique des ressources n'est pas encore bien connu. Bien que cette affirmation soit fondée, il faut dire que, la plupart du temps, nous en savons encore moins sur les implications de ce que nous connaissons. **Il faut donc surveiller les effets de pratiques précises sur l'environnement sur le plan tant physique qu'économique** si l'on désire améliorer l'efficacité de la surveillance. Cela

D. Coleman

Drainage agricole, près de Stratford (Ontario)

peut vouloir dire, par exemple, qu'il faut surveiller les incidences environnementales de la production de maïs en tenant compte à la fois de l'aspect économique et physique, c'est-à-dire de façon pertinente pour les personnes intéressées par la production de maïs.

De toute évidence, un système de surveillance ne peut répondre à toutes les questions qui peuvent être soulevées au sujet de la dégradation. Il doit toutefois être capable de fournir assez rapidement des estimations précises sur la dégradation en fonction d'activités particulières et à des échelles géographiques diverses. Idéalement, il devrait également permettre de répondre à des questions comme celle-ci : à quel changement devrait-on s'attendre selon que l'on prenne des mesures précises ou que l'on n'intervienne pas du tout?

COMPARABILITÉ INTERSECTORIELLE

La comparabilité intersectorielle doit répondre aux critères suivants, en plus de ceux que nous venons d'énumérer :

- il faut assurer la mise en place de systèmes de surveillance pour les utilisations concurrentielles, par exemple, l'agriculture et la faune; d'un point de vue agricole, toutes les autres questions, y compris la concurrence qui oppose l'urbanisation et l'agriculture pour l'utilisation des terres, semblent insignifiantes sur le plan national.
- les résultats obtenus des systèmes de surveillance pour divers secteurs doivent être exprimés en termes pertinents permettant de trouver des compromis valables et de prendre des décisions éclairées qui favoriseront une utilisation plus efficace des ressources naturelles;
- étant donné que les divers secteurs ou groupes ont besoin de résultats à des niveaux différents, tout système de surveillance doit pouvoir produire rapidement et à peu de frais des résultats en fonction des besoins de ces différents clients; et
- tout système doit fournir ces informations selon une perspective à la fois économique et environnementale, sans quoi il ne favorisera pas une véritable résolution des conflits environnementaux.

SOLUTIONS

Nous venons de mettre en lumière un défi de taille, qu'aucun organisme ne peut relever à lui seul, étant donné l'apport technique considérable et la connaissance des priorités de développement dont on a besoin pour chaque secteur. La solution semble consister à **définir clairement ce qu'il faut coordonner** et les responsabilités de chaque groupe.

Voici quelques suggestions d'activités qui pourraient être coordonnées par un organisme multisectoriel :

- **Mesures** – un contrôle de la qualité visant à déterminer les différences entre les divers systèmes de surveillance et, par conséquent, qui permette de déterminer les cas où des comparaisons intersectorielles satisfaisantes ne peuvent être faites; et
- **Rapports sur l'état de l'environnement** – en fonction de la mise en valeur des ressources naturelles, c'est-à-dire un résumé de ce qui est réalisé ou causé par tous les secteurs. Cette suggestion n'implique pas la mise au point d'un système de surveillance centralisé, mais seulement la publication régulière de rapports de chaque système de surveillance sectoriel. Pour assurer une certaine rigueur, il faudrait toutefois être en mesure de détecter les conflits intersectoriels.

La nature des systèmes de surveillance intersectoriels peut varier en raison des différentes responsabilités assumées par les divers paliers de gouvernement. Le secteur agricole dispose d'un système bien développé. Les instituts fédéraux et provinciaux de pédologie et le Comité de coordination des services agricoles canadiens constituent chacun des cadres d'application et de consultation efficaces. Parmi les faiblesses du système (auxquelles on s'attaque à l'heure actuelle), mentionnons l'accent exagéré mis sur la surveillance des caractéristiques pédologiques et la faible participation des spécialistes de la production et du développement agricoles. Il faut mettre au point un meilleur système de consultation des utilisateurs potentiels et réels et s'assurer la participation de tous les gouvernements de même que du secteur privé. Toutefois, malgré cette critique, le système a permis récemment de produire une évaluation économique détaillée des effets de la dégradation des sols due à l'agriculture dans l'Est du Canada et en Colombie-Britannique ainsi que certaines évaluations plutôt générales des incidences extrasectorielles.

CONCLUSION

En guise de conclusion, j'aimerais soulever certains autres points. D'abord, il faut examiner le rôle des divers ministères en matière de surveillance. Cette activité est-elle une fonction légitime d'un ministère dont la haute direction assume la responsabilité du processus décisionnel ou devrait-elle relever d'un autre type d'organisme public comptable au premier ministre? Deuxièmement, jusqu'à quel point la surveillance peut-elle être privatisée? Pour être efficaces, les systèmes de surveillance doivent avoir des cibles. Cela implique qu'il faut changer les priorités à mesure qu'évoluent les situations, exercice très rarement entrepris dans les bureaucraties. Troisièmement, jusqu'à quel point peut-on se fier à la collaboration des propriétaires fonciers et des groupes privés? Par exemple, pourquoi ne pas utiliser un échantillon d'agriculteurs comme base d'un système de surveillance général de la dégradation des sols axé sur des indicateurs? Ce genre de système pourrait servir à deux fins. D'abord, il aiderait le producteur, dont dépend ultimement l'application de méthodes de production saines ou nuisibles, à évaluer les répercussions de ses propres activités. Ensuite, il permettrait de réduire le coût de la surveillance. La question n'est pas de savoir si la coopération est essentielle à la surveillance de la dégradation des terres, mais, d'abord et avant tout, de mettre au point un mécanisme utile, rentable et applicable. On pourra alors présumer sans risque que la coopération suivra

John Girt est directeur de la Direction de la coordination des programmes de la Direction générale du développement agricole d'Agriculture Canada, à Ottawa

Débat

Gerry Luciuk : Vous dites qu'il est absolument nécessaire de surveiller l'opposition entre l'agriculture et l'habitat faunique pour l'utilisation des terres; pourtant, il ressort de votre exposé que les principaux utilisateurs de ces types de systèmes de données sur les terres se trouvent dans le secteur qui oppose les utilisations urbaines et agricoles. D'où tirez-vous que l'habitat faunique et l'agriculture sont les principaux concurrents pour l'utilisation des terres?

John Girt : Il est vrai que la majorité des utilisateurs des systèmes de surveillance de l'utilisation des terres, à l'heure actuelle, sont les planificateurs. Ce qui appuie ma thèse, selon laquelle les systèmes de surveillance actuels peuvent effectivement être utiles aux planificateurs, mais ne répondent pas vraiment aux besoins des autres clients.

Pour ce qui est de la concurrence agriculture/faune, le Canada et les États-Unis devraient bientôt adopter un Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. Les pressions politiques s'exerceront donc en faveur de la protection des oiseaux migrateurs, en particulier dans les Prairies. Par conséquent, je ne fais que prévoir les fortes pressions et la publicité qui entoureront la baisse prononcée des populations d'oiseaux au cours des 10

ou 15 dernières années. Cela fera ressortir la nécessité d'améliorer la surveillance. Cela exacerbera également les conflits, à moins que l'on commence tout de suite à établir un système qui permette de trouver des solutions aux problèmes en vue de protéger autant les intérêts agricoles que ceux des oiseaux. Je soutiens également que nous connaîtrons d'autres problèmes au sujet de l'approvisionnement en eau. Il y aura bientôt un conflit entre l'agriculture et ses répercussions sur la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface. C'est un problème à prévoir et auquel il faut s'attaquer. Toutefois, on ne peut l'aborder que du seul point de vue agricole. Il faut adopter une approche multisectorielle afin d'en arriver à une solution qui satisfasse autant que possible les besoins de tout le monde.

Gerry Lucluk : Cette question est reliée au processus et s'applique également à tous les secteurs. Vous supposez que les personnes qui s'occupent de la surveillance des terres donnent automatiquement des conseils aux véritables utilisateurs des données recueillies. Est-ce nécessairement le cas?

John Girt : En fait, il ne s'agit pas vraiment de savoir qui donne l'information, mais plutôt quelle information doit être fournie; il faut fournir des données pertinentes aux groupes cibles dont les activités sont surveillées. Les résultats de la surveillance doivent être utiles à ces groupes au lieu d'être uniquement pertinents pour les scientifiques qui procèdent à la surveillance.

STRATÉGIES DE COOPÉRATION RELATIVES À LA RECHERCHE SUR LES CHANGEMENTS DANS L'UTILISATION DES TERRES

Alistair Crerar

La recherche sur les changements dans l'utilisation des terres doit tenir compte non seulement des aspects sociaux et économiques, mais également des facteurs physiques. Le présent document stipule que les évaluations municipales, effectuées dans chaque province du Canada, représentent un mécanisme qui permet de recueillir des données physiques, sociales, juridiques et économiques liées à l'utilisation des terres.

Il est proposé que le gouvernement fédéral et les ministères provinciaux des Affaires municipales revoient conjointement tous les processus d'évaluation provinciaux afin de déterminer dans quelle mesure ils pourraient servir d'outils de surveillance des terres. Grâce à la coopération et à la coordination, cette source de données pourrait constituer un lien entre les facteurs physiques et socio-économiques, nécessaire à l'avancement de la recherche sur les changements dans l'utilisation des terres.

INTRODUCTION

Le principal agent du changement dans l'utilisation des terres est évidemment l'homme. L'expression **utilisation des terres** implique elle-même l'intervention d'un agent. Les terres sont définies en fonction de leur utilité pour l'homme. Leur valeur dépend de leur utilité, et plus les revenus possibles sont élevés, plus la valeur augmente. Il faut donc tenir compte des trois éléments suivants dans la recherche sur les changements d'utilisation des terres: les facteurs **physiques**, **sociaux**, et **économiques**.

Les principales recherches ont été axées sur l'**environnement physique**. Bien qu'il reste beaucoup de données à recueillir et à analyser, l'aspect physique ne constitue pas l'obstacle majeur à l'amélioration des pratiques d'utilisation des terres. Les conditions visant à assurer l'exploitation durable des terres sont assez bien connues. A l'heure actuelle, l'amélioration des pratiques d'utilisation des terres est freinée par des facteurs économiques et sociaux, dont notre connaissance est déficiente.

E.M. Marriage

Contreforts des Rocheuses, Pincher Creek (Alberta)

Les considérations d'ordre social représentent un élément important de la question de l'utilisation des terres. On peut supposer, par exemple, que si l'agriculture constituait un mode de subsistance encore **socialement** acceptable pour les Canadiens, une grande partie des terres agricoles abandonnées dans les Maritimes, dans le nord et l'est de l'Ontario et au Québec serait utilisée. Les terres sont cependant laissées en friche. Les Canadiens ne veulent pas de ce mode de vie, qui pourtant satisferait pleinement les deux tiers de l'humanité.

Les facteurs sociaux comportent des aspects **politiques** et **juridiques**. La recherche sur l'utilisation des terres a fait un pas de géant lorsque Charlie Raymond *et al* (1963) a combiné des données sur les sols, l'utilisation des terres et la propriété foncière dans l'Île-du-Prince-Édouard. La synthèse de l'utilisation agricole, forestière et récréative, de même que l'intégration de la notion de conservation, ont permis d'acquérir une meilleure connaissance du processus des changements d'utilisation des terres. Toutefois, cette percée ne s'est ni répétée ni poursuivie. D'importantes questions restent en suspens concernant les modes d'utilisation des terres dans certains contextes: a) l'opposition entre les entreprises agricoles et les agriculteurs débutants; b) la spéculation foncière

à la périphérie des villes; et c) la location à court et à long terme des terres. Bien qu'on puisse évaluer subjectivement les répercussions de ces facteurs sur l'utilisation des terres, on possède peu de données analytiques pertinentes reliant les caractéristiques physiques, l'utilisation des terres et les levés cadastraux.

Les paramètres **sociaux** et **économiques** sont étroitement liés entre eux. Il est impossible d'essayer de comprendre ou d'expliquer les modes d'utilisation des terres sans tenir compte de la **valeur économique des ressources et des terres**. Par ailleurs, la base de données économiques est insuffisante. Les effets du zonage sur la valeur des terres, la dégradation des sols et la rotation des cultures de luzerne sur une période de quinze ans est un exemple des domaines qui nécessiteraient la collecte de données pertinentes et des analyses sérieuses.

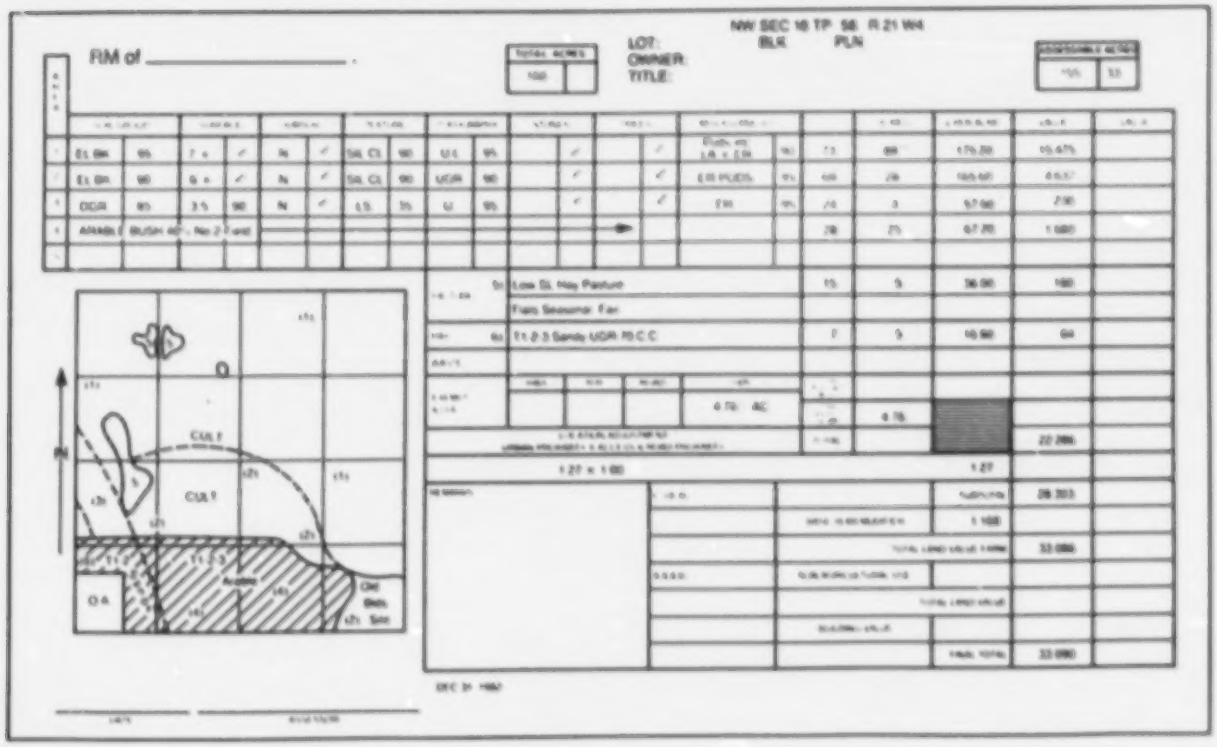
La **valeur économique des ressources** est un autre élément essentiel. Il est inutile de recommander la culture de graminées ou de fourrages sur les terres érodées à moins qu'il n'existe un marché pour le bétail. De même, la conservation d'un boisé constitue un problème si la demande de bois est insuffisante. La recherche fondamentale sur la valeur économique des ressources est nécessaire si l'on veut couvrir tous les aspects de l'utilisation des terres, et ce, dans toutes les parties du Canada. Il s'agit d'un créneau que le gouvernement fédéral pourrait manifestement occuper.

DONNÉES D'ÉVALUATIONS MUNICIPALES

Les données recueillies par les municipalités constituent la meilleure source de renseignements sur les **relations** entre l'**utilisation des terres** et les facteurs **sociaux**, **juridiques**, **économiques** et **physiques**. Les évaluateurs municipaux, plus que quiconque, cartographient l'utilisation des terres. En outre, les cartes ainsi dressées sont détaillées et soumises à un sévère contrôle de la qualité, car l'information qu'elles fournissent peut être contestée chaque année par les propriétaires fonciers devant une cour de révision. Normalement, les évaluations municipales sont mises à jour régulièrement et, très souvent, les archives sont accessibles. Ce sont évidemment les séries de données chronologiques qui sont essentielles à l'élaboration des modèles de changement. En Alberta, on procède à une réévaluation tous les cinq ans.

On peut avoir une idée du type de données accessibles en consultant le formulaire d'évaluation des terres agricoles (voir Figure 1) préparé pour chaque quartier de section utilisé à des fins agricoles en Alberta. Chaque carré de la carte représente 10 acres. On y trouve des détails à une échelle d'environ un acre. L'évaluation des terres agricoles en Alberta vise à

Figure 1
Formulaire des rôles d'évaluation des fermes en Alberta



déterminer la **valeur des terres agricoles productives**; non pas la valeur marchande, mais la valeur de rendement de la production agricole nette que l'on peut tirer de chaque champ. Le quartier de section représenté ici appartient à une compagnie de produits chimiques, mais comme il est utilisé à des fins agricoles, il est évalué comme tel.

En Alberta, la valeur maximale d'une terre agricole est de 425 $ l'acre. L'évaluation foncière représente 65 % de ce maximum, qui est ajusté périodiquement. Au moment de l'évaluation de la parcelle montrée à la figure1 (1982), la valeur maximale des terres agricoles de la province était de 365 $ l'acre. Toutefois, bien que cette valeur varie, l'évaluation vise surtout à déterminer la valeur relative de chaque terre en Alberta. A cette fin, chaque champ est coté par rapport aux meilleurs champs de la province en fonction de qualités jugées importantes sur le plan des revenus agricoles potentiels. On évalue donc le groupe de sol, le sol superficiel, le sous-sol, la texture du sol, la topographie, la pierrosité, la quantité de broussailles et divers autres facteurs. Ces qualités, évaluées en pourcentage en fonction du meilleur champ, sont multipliées de façon à obtenir une évaluation globale par rapport à la production de ce meilleur champ. Dans l'exemple cité, on a estimé à 73 % la production du champ considéré par rapport au meilleur champ.

Le processus d'évaluation foncière permet de recueillir des données très détaillées. L'emplacement des marécages, des pâturages en forêt, des bâtiments et des terres cultivées par rapport aux éléments physiques est déterminé. Ce qu'il importe de noter, c'est que ces données existent pour chacun des 312 000 quartiers de section agricoles de l'Alberta.

RECOMMANDATIONS

Bien que chaque province recueille des données d'évaluation légèrement différentes, les évaluations relèvent du ministère des Affaires municipales dans la plupart des provinces. De plus, des données normalisées sont recueillies par Statistique Canada auprès de chaque municipalité canadienne. A la lumière de ces faits, il est proposé que les ministères fédéraux concernés (Environnement Canada, Agriculture Canada, Statistique Canada), de concert avec les ministères provinciaux des Affaires municipales, effectuent une **révision des méthodes d'évaluation rurale** de toutes les provinces. Cette révision permettrait de coter les méthodes d'évaluation rurale et agricole selon les possibilités qu'elles offrent pour la cueillette de données sur l'utilisation des terres.

Chaque année, les responsables de l'évaluation foncière des provinces et des territoires se réunissent pendant trois jours pour discuter des politiques d'évaluation. Il est proposé que la question de la surveillance des changements d'utilisation des terres par l'utilisation des données d'évaluation municipale soit inscrite à l'ordre du jour. On réussira peut-être, en offrant une aide technique ou des ressources, à mettre au point un outil de surveillance normalisé, conforme aux méthodes d'évaluation de la province la mieux cotée à cet égard. Il faut toutefois faire preuve de prudence. Les chercheurs ne doivent pas s'attendre que les évaluateurs recueillent des données particulièrement pertinentes à l'étude des changements d'utilisation des terres.

L'évaluation représente une source de données qui **intègre** des renseignements d'ordre physique, social, juridique et économique. Ces données recueillies à des fins de taxation municipale sont consignées, vérifiées, puis stockées par des milliers d'évaluateurs dans des milliers de municipalités. Toutefois, comme elles ne sont pas recueillies de la façon dont le souhaitent les analystes des changements d'utilisation des terres, ceux-ci ont tendance à ne pas s'en servir ou à les rejeter, ce qui est malheureux. Il est possible de rattacher l'élément physique à l'unité de prise de décisions, la ferme. Les données d'évaluation constituent peut-être un moyen pour mieux comprendre la situation et d'en arriver à des prévisions plus justes. Grâce à la coopération et à la coordination, l'étude et l'utilisation de cette source de données pourraient faire progresser sensiblement la recherche sur l'utilisation des terres.

Alistair Crerar est président du Conseil de l'environnement de l'Alberta (Environment Council of Alberta)

BIBLIOGRAPHIE

Raymond, C.W., J.B. McClellan et J.A. Rayburn. 1963. *Land Utilisation in Prince Edward Island*. Ministère des mines et des relevés techniques. Direction de la géographie. Mémoire 9. (Énergie, Mines et Ressources). Ottawa.

Débat

Bruce McLean : J'espère qu'un plus grand nombre de provinces adopteront un système d'évaluation comme celui utilisé en Alberta.

Alistair Crerar : L'un des avantages du système utilisé en Alberta, c'est qu'il est basé sur la productivité agricole des terres. Il n'est nullement question de la valeur marchande des terres. Si les terres sont utilisées pour l'agriculture, elles seront évaluées en fonction de cette utilisation. C'est une incitation à maintenir la vocation des terres agricoles, ce qui est formidable.

Michael Troughton : J'aimerais préciser deux choses. Premièrement, durant l'atelier d'hier, nous en sommes venus à la conclusion que les données d'évaluation pouvaient constituer l'un des meilleurs outils de surveillance. Par ailleurs, j'aimerais signaler que cette source de données est problématique. Au cours des vingt dernières années, le processus d'évaluation est passé des mains des municipalités à celles des comtés, puis des régions. Du point de vue des chercheurs, les données sont devenues progressivement moins pertinentes et moins accessibles. En Ontario, les évaluations revêtent un caractère de plus en plus confidentiel. Les chercheurs n'ont plus accès aux données aussi facilement que par le passé. Les organismes gouvernementaux autorisés à utiliser les données pourraient peut-être remporter plus de succès. Par exemple, le caractère confidentiel attribué aux données de recensement limite l'utilité de ces données, notamment en ce qui concerne la surveillance de la dégradation des terres. De plus, si le public apprenait que cette confidentialité est compromise, il pourrait réagir négativement.

Alistair Crerar : Les données d'évaluation sont sujettes à l'examen d'une cour de révision. Elles ne peuvent donc être privées ou confidentielles. En Alberta, il n'y a pas de secret autour des terres que vous possédez, de l'utilisation que vous en faites et de leur valeur. On commente aussi l'équité entre différentes parcelles et quartiers de section. Il serait peut-être utile d'essayer de baser les évaluations sur la productivité des terres plutôt que sur leur valeur marchande. Certaines provinces ont déjà adopté cette approche, de sorte que la transition pourrait se faire assez facilement.

— ATELIERS —

STRATÉGIES DE COOPÉRATION

STRATÉGIES DE COOPÉRATION

Présidents :	Ken Beanlands, Paul Brown, Réal Michaud, Dale Sudom, Michael Troughton
Secrétaires :	Oliver Code, Pierre Desforges, Brian Haddon, Geoff McDonald, David Wilson

QUESTIONS TRAITÉES

- Comment peut-on améliorer les liens entre ceux qui produisent et ceux qui utilisent des informations sur les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols?
- Une meilleure coordination des activités des organismes menant des recherches sur l'utilisation des terres et la dégradation des sols est-elle souhaitable? Est-elle possible? Si oui, quels sont les moyens d'y arriver?
- Comment peut-on atténuer le problème de l'incompatibilité des données des divers projets, programmes et organismes?
- Les programmes gouvernementaux de surveillance sont-ils complémentaires, conflictuels, font-ils double emploi? Comment peut-on s'assurer que ces programmes soient le plus efficaces et le plus complets possible?
- Existe-t-il une tribune permettant d'échanger des informations sur les progrès, les développements et les résultats de la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols? Sinon, faut-il en créer une et sous quelle forme?
- Comment les gouvernements fédéral et provinciaux pourraient-ils encourager et favoriser, dans le futur, la collaboration entre les organismes et la coordination des activités de surveillance?

Au cours de la session réservée aux Stratégies de coopération, au moins deux des questions ci-dessus ont été traitées en atelier par chacun des groupes de travail. Le compte rendu qui suit est donc une compilation des rapports des secrétaires des cinq ateliers. Les principaux points traités ont été regroupés sous quatre thèmes : communications, coordination, compatibilité des données et processus de surveillance et visibilité accrue des programmes de surveillance.

COMMUNICATIONS

Dans l'ensemble, il a été convenu que les approches de la surveillance pourraient être améliorées grâce à des programmes de sensibilisation, à une meilleure communication entre ceux qui produisent des données et ceux qui les utilisent et à une meilleure coordination des activités à tous les paliers.

La sensibilisation a pour but d'informer les utilisateurs de données sur le travail et les besoins de ceux qui les produisent et vice versa. Elle suppose aussi que le public et les politiciens sont conscients de l'importance de la surveillance de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols. Le premier défi à relever consiste à informer ceux qui travaillent sur le terrain au sujet de la recherche en cours. Divers moyens permettant de promouvoir l'échange d'informations ont été analysés.

Les participants ont suggéré la création d'un groupe de travail par le truchement du **Comité intergouvernemental sur la recherche urbaine et régionale** (CIRUR). Ce groupe aurait pour mandat de créer des canaux de communication intersectoriels, de constituer un dossier central de renseignements sur les changements d'utilisation des terres et sur la dégradation des sols et de sensibiliser à ces questions ceux qui produisent ces informations et ceux qui les utilisent. L'**annuaire** ou dossier central portant sur les organismes de surveillance et sur la nature de leurs programmes devrait aussi indiquer le genre de renseignements pouvant être obtenus selon les organismes et les programmes et les méthodes utilisées dans chaque programme. Ce document pourrait être à la base d'un **réseau** d'organismes effectuant de la surveillance et servirait à **accroître leur sensibilisation** tout en les **renseignant**.

E.W. Manning

Champs de céréales et de tabac, Kingsport (Nouvelle-Ecosse)

A l'heure actuelle, il n'existe pas d'organisme s'occupant de promouvoir l'échange d'informations sur les programmes de surveillance. Il a été suggéré d'organiser des **ateliers annuels** à l'**échelon national** pour que les chercheurs œuvrant dans le domaine des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols puissent échanger des informations. Pour atteindre ce but, il faut toutefois prendre des mesures à l'échelon régional et provincial. En fait, on a mis l'accent sur la nécessité d'organiser des **colloques régionaux** sur les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols. Ces colloques s'adresseraient aux utilisateurs de données, par exemple les associations d'urbanistes, d'ingénieurs municipaux et de géographes et les universités. Les participants ont aussi indiqué qu'il serait utile de diffuser un bulletin portant, par exemple, sur les systèmes d'information géographique (SIG) utilisés en surveillance. Le bulletin **Land/Terre** pourrait éventuellement servir à diffuser ce genre de renseignements.

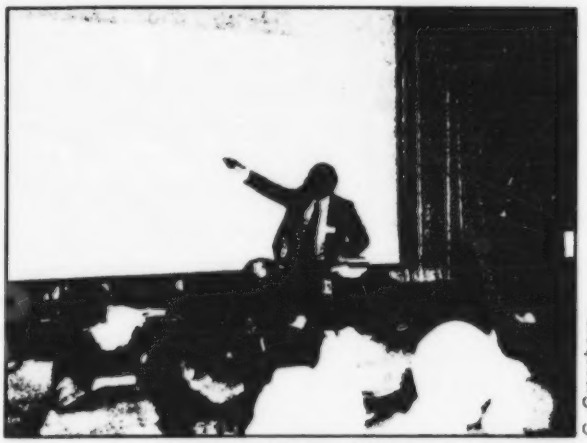
En ce qui a trait à la diffusion d'informations auprès du public, des **feuillets d'information** pourraient servir à sensibiliser les gens à la dégradation des sols et aux répercussions de l'utilisation des terres sur la ressource. On a cité, à titre d'exemple de campagne efficace de sensibilisation du public, les feuillets publiés par le Conseil des producteurs agricoles du Québec (comité qui relève du ministère québécois de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation) sur la dégradation des sols.

COORDINATION

Certains programmes gouvernementaux de surveillance sont effectivement complémentaires, alors que d'autres sont conflictuels et/ou font double emploi. Cependant, le chevauchement des données est parfois justifié. Ainsi, des programmes similaires peuvent être instaurés par des organismes poursuivant des buts différents. Un programme peut servir à trouver une réponse rapidement, alors qu'un autre exige plus de précision, peu importent les délais. Le besoin de coordonner les activités de surveillance a fait l'unanimité chez les participants. Ceux-ci ont reconnu que les recommandations formulées dans la communication de John Girt seraient applicables. Au départ, il faudrait **définir clairement ce qui doit être coordonné** et déterminer les responsabilités de groupes donnés.

Chaque secteur s'occupant d'une ressource particulière, par exemple la foresterie ou l'agriculture, semble trouver plus efficace de mener ses propres programmes de surveillance. Chacun de ces secteurs effectue de la surveillance pour des raisons précises, pour résoudre des problèmes qui lui sont propres et pour formuler les résultats en des termes répondant à ses besoins. Ces résultats ne sont pas nécessairement utiles pour d'autres secteurs ou pour résoudre des conflits lorsqu'ils surgissent. Il est toutefois probable que cette surveillance sectorielle sera maintenue.

La nécessité d'intégrer différents secteurs dans un même programme de surveillance devient évidente dans les régions où ces secteurs sont en concurrence pour les mêmes terres. La **surveillance de l'utilisation des terres**, c'est-à-dire le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, doit être centrée sur les interfaces sectorielles. Par



G Greenberg

Atelier sur la surveillance de l'utilisation des terres

contre, dans la **surveillance de la dégradation des sols**, il faut procéder à une **intégration interne** de secteurs donnés, par exemple l'agriculture. Dans le cas de la dégradation des sols, les différents paliers de gouvernement devraient mettre sur pied des programmes complémentaires à l'intérieur d'un même secteur. Au cours de la discussion, on a souligné la nécessité d'intégrer les facteurs physiques, sociaux et économiques à la surveillance des terres. Il faut maximiser l'utilisation des informations sur la surveillance dans les processus d'élaboration de politiques et de prise de décisions.

John Girt a suggéré qu'un organisme multisectoriel pourrait se charger de faire ressortir les différences entre les systèmes de surveillance, déterminant du même coup les cas où des comparaisons intersectorielles ne peuvent être effectuées de façon satisfaisante. Un tel organisme n'existe pas encore, bien que la Direction générale des terres et divers comités du secteur privé, par exemple le Comité de l'industrie forestière, puissent éventuellement jouer un rôle de coordination. Il existe cependant plusieurs activités qui, de façon informelle et indirecte, comportent un volet de coopération et de coordination, par exemple au **niveau du projet**. Les participants ont réagi favorablement à cette suggestion. Si une question est soulevée au sujet d'un programme antérieur, au palier national ou à l'échelon local, il faudra pouvoir compter sur une certaine forme de collaboration et de coordination pour que les ressources financières et humaines soient réparties efficacement.

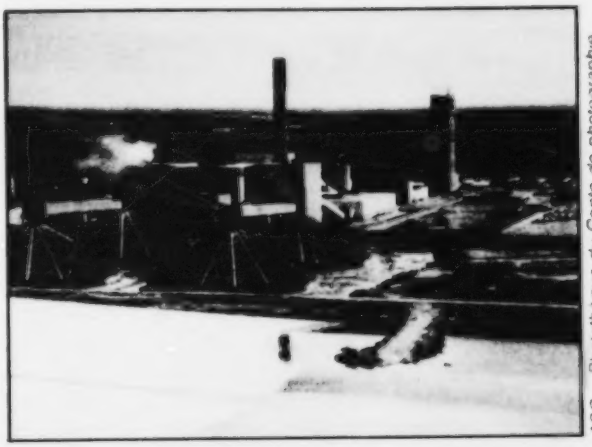
Les participants ont convenu qu'un comité ou un organisme central de surveillance devait être chargé de voir à cette collaboration et à cette coordination. Il aurait la responsabilité de constituer le dossier d'information mentionné précédemment et de dresser la liste des intervenants. Les participants ont reconnu que certains groupes et comités déjà en place pourraient, une fois leur mandat élargi, servir de tribune où la surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols serait discutée. On a suggéré la création de comités techniques qui relèveraient, par exemple, du Comité interministériel sur les terres (CIT) ou du Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE). Le Comité canadien de l'inventaire forestier (CCIF) et le Comité d'experts de la prospection pédologique (CEPP)

constituent des exemples de tribunes d'échange d'informations. Les participants ont indiqué que le comité de surveillance devrait être composé de représentants d'universités, du secteur privé et de groupes d'intérêts privés, de même que de tous les échelons des organismes gouvernementaux intéressés. Au cours des discussions, on a suggéré de constituer un nouveau comité plutôt que d'ajouter le dossier de l'utilisation des terres et de la dégradation des sols au mandat de comités existants. Encore une fois, le CCIF a été cité en tant que modèle à suivre dans la création du comité. En outre, il a été convenu qu'Environnement Canada pourrait évaluer la proposition touchant le comité de coordination de la surveillance des terres et suggérer la meilleure façon de procéder. Il faudrait toutefois faire preuve de prudence dans la structuration de ce comité, car si son administration est inadéquate, surtout au départ, on risque de perdre des gens et des idées.

COMPATIBILITÉ DES DONNÉES ET PROCESSUS DE SURVEILLANCE

La nécessité de coordonner les activités découle de l'inquiétude que soulèvent l'incompatibilité des données et la normalisation des procédures. Les diverses échelles spatiales des informations existantes semblent constituer un obstacle majeur à l'intégration des données. Cette situation s'observe même lorsque des attributs semblables sont représentés à chacune des échelles. Par conséquent, on a recommandé la **normalisation des échelles spatiales** dès les premières étapes d'un projet coopératif.

Bien que l'on reconnaisse que les données sont souvent incompatibles, de nombreux participants sont d'avis que le problème est exagéré dans plusieurs cas. Il n'est pas possible d'élaborer un système de surveillance qui réponde à tous les besoins de tous les utilisateurs. Toutefois, pour que le plus grand nombre possible de systèmes soient convertis en un système universel de surveillance, des **normes** doivent être établies et respectées. Ainsi, des **procédures de collecte de données** doivent être élaborées pour la surveillance de l'utilisation des terres. Ces données seront peut-être incompatibles, mais on pourra du moins procéder à des analyses qualitatives et à des comparaisons si les procédures et les définitions sont clairement décrites. Pour que les organismes fédéraux, provinciaux, universitaires et autres utilisateurs s'intéressent à la normalisation de la collecte, de la manipulation et de l'entreposage des données, une stratégie de mise en marché doit être adoptée à cet effet. Il faut promouvoir l'idée, auprès de tous ceux qui travaillent dans la surveillance de l'utilisation des terres, que les bases de données peuvent être utilisées par d'autres que ceux qui les alimentent. Au cours de rencontres personnelles avec les différents utilisateurs, on pourra découvrir le genre de données requises. Des stratégies permettant de manipuler des données recueillies de façon à satisfaire les besoins des utilisateurs pourraient être élaborées simultanément. On a souligné encore une fois qu'il fallait constituer un groupe de coordination, peut-être un comité fédéral-provincial, pour surveiller ces activités. Comme première étape devant mener à l'élaboration des normes, on a recommandé que le gouvernement fédéral se charge de soumettre à l'approbation des parties intéressées des normes qui pourraient éventuellement être adoptées. Les provinces, reconnaissant que le nombre d'utilisateurs de données sur les terres est élevé, emboîteront le pas.



ASC Photothèque du Centre de photographie

Mine de potasse, Esterhazy (Saskatchewan)

Les participants ont suggéré que les **normes actuelles**, par exemple les normes géographiques utilisées dans le Système national de référence cartographique (SNRC), servent de base à l'élaboration des normes de surveillance des terres. Il serait probablement plus pratique d'élaborer d'abord des normes pour les données biophysiques et de les intégrer ensuite aux paramètres socio-économiques. On a aussi recommandé que ces normes soient structurées de façon à inclure des changements probables et qu'elles soient assez souples pour se prêter à des changements imprévisibles.

Dans le cas de la surveillance sectorielle, l'utilisation de paramètres complémentaires permettra d'assurer une certaine base commune dans les régions où une surveillance multisectorielle sera nécessaire. Il a été convenu qu'il faudrait s'entendre sur une série de paramètres de base pour un certain nombre de secteurs mais que ces paramètres ne devaient pas limiter le nombre de variables à surveiller pour un secteur donné. Des sources générales de données comme la télédétection et les statistiques de recensement peuvent servir de base à la détermination des points communs. Des organismes comme le Centre canadien de télédétection (CCT) et Statistique Canada, qui produisent ces données, peuvent compléter le travail d'autres organismes et individus s'intéressant à la surveillance des terres. Ainsi, le formulaire du recensement du Canada pourrait comporter des questions où les activités humaines seraient reliées aux ressources, ce qui permettrait d'intégrer plusieurs sources d'informations relatives aux terres.

Les **techniques de télédétection par satellite** permettent d'accroître l'efficacité, la compatibilité et la compréhension des programmes et des secteurs. Dans l'ensemble, les participants ont été d'avis qu'en tant que chercheurs surveillant les changements d'utilisation des terres, ils doivent faire un plus grand usage des données de télédétection. Toutefois, il faut analyser les coûts et les avantages de l'application de ces nouvelles techniques avant qu'elles ne soient incorporées aux programmes opérationnels de surveillance des

terres. Par conséquent, les **programmes de mise en valeur et de transfert des techniques**, comme ceux menés par les centres fédéraux et provinciaux de télédétection, devraient faire partie d'une stratégie globale de surveillance des terres. Des études pilotes ont été menées, mais leur durée est limitée et elles ne comportent pas souvent le développement de nouvelles applications. Dans la communication présentée par Lawrence Peters, on trouve des exemples où le Programme de mise en valeur des techniques de télédétection du Nouveau-Brunswick a permis de promouvoir l'utilisation de la télédétection dans les projets de surveillance des changements dans la province.

Les participants ont insisté sur la nécessité d'élargir les programmes de surveillance des terres afin de tenir compte des changements à venir. Ils ont reconnu que des données sur les tendances des changements d'hier à aujourd'hui sont nécessaires pour que la gestion actuelle des richesses naturelles s'insère dans un contexte précis. Toutefois, pour que la surveillance des terres puisse exercer une influence accrue sur les politiques et les décisions, elle doit pouvoir fournir des indices sur les tendances à venir. Les participants ont appuyé les propositions de Chris Bryant au sujet des régions représentatives et des stations d'observation des changements. En outre, les changements dans les titres de propriété pourraient servir d'indices des tendances futures. Ces informations peuvent être tirées des rôles d'évaluation foncière et on pourrait peut-être procéder à un échantillonnage.

VISIBILITÉ ACCRUE DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE

La nécessité d'**accroître la visibilité des programmes de surveillance**, tant auprès des politiciens que du public, a fait l'objet d'un consensus. Pour atteindre ce but, les avantages que procure la surveillance des terres doivent être évidents pour des groupes comme le CCMRE lorsque les résultats des programmes de surveillance doivent servir à trouver une solution positive à la question "qui se passe-t-il si?" ou encore à prouver que les changements d'utilisation des terres pourraient avoir des conséquences désastreuses. Pour le moment, les liens entre les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols d'une part, et les valeurs sociales et économiques des terres d'autre part, n'ont pas encore été définis assez clairement pour soulever l'intérêt des politiciens à l'égard de la surveillance. Des efforts doivent être faits pour établir un rapport entre les changements d'utilisation des terres et la dégradation des sols, et leurs répercussions sur l'économie et l'emploi. Les résultats des programmes de surveillance doivent être exprimés en termes socio-économiques qui seront utiles aux décideurs.

Il faudrait attirer l'attention sur la **rareté** de certaines ressources, par exemple les terres fruitières du Niagara. Les participants ont convenu qu'il fallait procéder à une surveillance à l'échelon national et provincial pour replacer la rareté relative des ressources et les données locales dans leur contexte. De cette façon, les programmes pourront être complémentaires.

Les programmes de surveillance doivent être présentés de façon à soulever l'intérêt du public et des politiciens. Le terme "surveillance" n'est peut-être pas le plus approprié à cet égard, car il a trait à des programmes techniques à long terme dont les délais d'application des résultats excèdent les mandats électoraux des politiciens. L'expression "santé environnementale" pourrait éventuellement mieux exprimer l'utilité du processus et mieux cerner l'essence même des objectifs de la surveillance. Dans toute présentation sur la surveillance des terres, il faudrait faire état de la "santé" à long terme de l'environnement et de l'économie du pays. La surveillance devrait être reliée aux mécanismes entourant l'obtention de résultats et viser des groupes d'intérêts précis.

Les participants ont suggéré de soumettre au CCMRE un mémoire sur l'importance que revêt la surveillance des changements d'utilisation des terres et de la dégradation des sols. Ce document devrait être préparé par un organisme représentant divers intérêts (le gouvernement, l'industrie, les universités, etc.). Dans ce contexte, on a souligné la nécessité de créer un organisme de surveillance qui informerait les politiciens des questions touchant l'utilisation et la dégradation des terres. La structure la plus appropriée à cet égard consisterait en un conseil consultatif sur les terres où siégeraient des représentants des producteurs agricoles, des propriétaires fonciers, des groupes d'intérêts publics, des administrations locales et des gouvernements fédéraux et provinciaux. La dégradation des sols devrait apparaître en tête de liste des priorités de ce conseil. En visant la dégradation des sols plutôt que le sujet plus général de l'utilisation des terres, les pressions exercées auprès du public et des politiciens gagneraient en efficacité. On a recommandé, pour assumer ce rôle, la mise sur pied d'un autre type d'organisme, soit un institut national de l'environnement, dont le financement serait assuré par le secteur privé plutôt que par le gouvernement.

Certains participants ont recommandé d'inclure la surveillance des terres dans les stratégies provinciales de conservation. Ces stratégies engloberaient une vaste gamme d'intérêts, allant de ceux des gens d'affaires à ceux des adeptes de la nature, et s'insèreraient dans un contexte national plus vaste comme celui de la Stratégie mondiale de la conservation. On pourrait ainsi constituer une grande base servant d'appui à la surveillance de la qualité environnementale des terres du pays et combler les fossés entre les différents groupes d'intérêts afin qu'ils poursuivent des buts communs. Grâce à cet appui, tous les groupes d'intérêts seraient mieux sensibilisés aux questions touchant les programmes en cours sur l'utilisation des terres.

Annexes

A. Liste des participants
B. Bibliographie sélective sur la surveillance des terres
C. Glossaire

ANNEXE A

LISTE DES PARTICIPANTS

Alan Aldred
Dendron Resource Surveys Ltd.
C.P. 6493, station "J"
880, place Lady Ellen
Ottawa (Ontario)
K2A 3Y6

Joseph Arbour
Région de l'Atlantique
Direction générale des terres
Environnement Canada
45, chemin Alderney
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 2N6

Ken Beanlands
Ministère des Ressources forestières et des Terres de Terre-Neuve
Atlantic Place, 6e étage
Saint-Jean (Terre-Neuve)
A1C 5T7

Alfred Birch
Direction de l'utilisation des terres
Agriculture Alberta
7000, 113e Rue
Edmonton (Alberta)
T6H 5T6

Michael Brklacich
Land Evaluation Group
University School of Rural Planning and Development
Université de Guelph
Guelph (Ontario)
N1G 2W1

Paul Brown
École d'administration publique
Université Dalhousie
1229, rue le Marchant
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3H 4H6

Chris Bryant
Département de géographie
Université de Waterloo
200, av. University ouest
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1

Corwin Cambray
Planification et développement
Municipalité régionale de Niagara
2201, chemin St. David's
C.P. 1042
Thorold (Ontario)
L2V 4T7

Oliver Code
Division de l'agriculture et des richesses naturelles
Statistique Canada
Immeuble R.H. Coats
Avenue Holland et rue Scott
Ottawa (Ontario)
K1A 0T6

Dell Coleman
Région de l'Ontario
Direction générale des terres
Environnement Canada
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario)
L7R 4A6

Robert Cournoyer
Direction de la recherche et des politiques
Ministère des Affaires municipales du Québec
20, av. Chauveau
Québec (Québec)
G1R 4J3

Ian Crain
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Alistair Crerar
Conseil de l'environnement de l'Alberta
8e étage, Centre Weber
5555, Calgary Trail
Edmonton (Alberta)
T6H 5P9

Pierre Desforges
Service du milieu hydrique
Environnement Québec
2360, chemin Ste-Foy
Ste-Foy (Québec)
G1V 4H2

Michael Dillon
Division de la planification et du développement
Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick
C.P. 6000
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5H1

Normand Drummond
Département de géographie
Université McGill
805, rue Sherbrooke ouest
Montréal (Québec)
H3A 2K6

David Gierman
Region de l'Ouest et du Nord
Direction générale des terres
Environnement Canada
1102, 8e Avenue, pièce 210
Regina (Saskatchewan)
S4R 1C9

John L. Girt
Division de la coordination des programmes
Agriculture Canada
Pièce 311,
Immeuble Sir-John-Carling
930, av. Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Brian Haddon
Programme de donnees sur les changements
Service canadien des forêts
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0

Bob Huang
Division de l'agriculture et des richesses naturelles
Statistique Canada
Immeuble R.H. Coats
Avenue Holland et rue Scott
Ottawa (Ontario)
K1A 0T6

George Jackson
Direction de la gestion des sols et de l'eau
Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture de l'Ontario
801, rue Bay, 8e étage
Toronto (Ontario)
M7A 2B2

Anne Kerr
Région du Pacifique
Direction générale des terres
Environnement Canada
C.P. 1540
800, rue Burrard
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6Z 2G7

Ralph Krueger
Département de géographie
Université de Waterloo
200, av. University ouest
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1

Monique Léonard
Service de l'aménagement
Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec
Québec (Québec)
G1R 4X7

Gerry Luciuk
Direction de la conservation du sol et de l'eau
Administration du rétablissement agricole des Prairies
1901, av. Victoria, 2e étage
Regina (Saskatchewan)
S4P 0R5

Bruce MacLean
Division du développement rural et agricole
Ministère de l'Agriculture du Manitoba
C.P. 1
Dugald (Manitoba)
R0E 0K0

Edward Manning
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Fernand Martin
Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire
Ministère des Affaires municipales du Québec
20, av. Chauveau
Québec (Québec)
G1R 4J3

Larry Martin
School of Urban and Regional Planning
Université de Waterloo
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1

Jim Maxwell
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Doug Mazur
Direction des terres
Ministère des Parcs et des Ressources renouvelables de la Saskatchewan
3211, rue Albert
Regina (Saskatchewan)
S4F 5W6

Geoff McDonald
School of Australian Environmental Studies
Griffith University
Brisbane, Queensland
Australie 4111

George McKibbon
Commission de l'escarpement du Niagara
232, rue Guelph
Georgetown (Ontario)
L7G 4B1

Terence McRae
Service de la protection de l'environnement
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Michel Melançon
Région du Québec
Direction générale des terres
Environnement Canada
1141, route de l'Église
C.P. 10100
Ste-Foy (Québec)
J1V 4H5

Réal Michaud
Station de recherche
Agriculture Canada
2560, boul. Hochelaga
Ste-Foy (Québec)
G1V 2J3

Roberge Michaud
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
200 A, chemin Ste-Foy, 2e étage
Québec (Québec)
G1R 4X6

John Millar
Centre de recherches sur les oiseaux migrateurs des Prairies
Service canadien de la faune
115, chemin Perimeter
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 0R4

Harold Moore
Gregory Geoscience Ltd.
1794, Courtwood Crescent
Ottawa (Ontario)
K2C 2B5

Richard Mussakowski
Centre ontarien de télédétection
3e étage
800, rue Bay
Toronto (Ontario)
M5S 1Z8

Daniel Paquette
Commission de protection du territoire agricole du Québec
25, rue La Fayette
Longueuil (Québec)
J4K 5C7

Lawrence Peters
Direction des ressources en eau
Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick
364, rue Argyle
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5H1

John Pierce
Département de géographie
Université Simon Fraser
Burnaby (Colombie-Britannique)
V5A 1S6

Mark Poirier
Division de la planification communautaire
Ministère des Affaires municipales de la Nouvelle-Écosse
1505, rue Barrington
C.P. 216
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3J 2M4

Ken Redpath
Région du Pacifique
Environnement Canada
C.P. 1540
800, rue Burrard
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6Z 2G7

Greg Roberts
Direction des politiques
Ministère des Terrres, des Parcs et de l'Habitation de la Colombie-Britannique
1019, rue Wharf
Victoria (Colombie-Britannique)
V8W 2Y9

Paul Rump
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul St. Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Gary Runka
Land Sense Ltd.
4695, Chemin Garden Grove
Burnaby (Colombie-Britannique)
V5G 3V2

Lorne Russwurm
Département de géographie
Université de Waterloo
200, av. Uniersity ouest
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1

Sally Rutherford
191, av. Primrose
Ottawa (Ontario)
K1R 7V5

Robert Ryerson
Centre canadien de télédétection
717, chemin Belfast
Ottawa (Ontario)
K1A 0Y7

Neil Seely
Service de la gestion des ressources maritimes
C.P. 310
Amherst (Nouvelle-Écosse)
B4H 3Z5

Jean Séguin
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Wendy Simpson-Lewis
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Barry Smit
Département de geographie
Université de Guelph
Guelph (Ontario)
N1G 2W1

Ian Smith
Department of Arts, Heritage and Environment
Australie

Dale Sudom
Gestion du sol et des terres
Ministère du Développement rural, agricole et du Nord de Terre-Neuve
Immeuble de l'Agriculture provinciale
C.P. 4750
Chemin Brookfield
St-Jean (Terre-Neuve)
A2C 5T7

Martin Tabi
Service de la recherche en sol
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Complexe scientifique
2700, rue Einstein
Ste-Foy (Québec)
G1P 3W8

Craig Taylor
Section de la planification régionale
Division de la planification des ressources et de l'évaluation
Ministère de l'Énergie et des Richesses naturelles de l'Alberta
Petroleum Plaza
5e étage, tour Nord
Edmonton (Alberta)
T5K 2C9

Jean Thie
Direction générale des terres
Environnement Canada
Place Vincent Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec)
K1A 0E7

Michael Troughton
Programme de la conservation des ressources
Département de géographie
Université Western Ontario
London (Ontario)
N6A 5C2

Dennis Walsh
Service des techniques de l'aménagement
Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec
200, chemin Ste-Foy
Québec (Québec)
G1R 4X7

Gordon Weetman
Faculté de la foresterie
Université de la Colombie-Britannique
Immeuble MacMillan, pièce 270
2357, Main Mall
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6T 1W5

David Wilson
Région de l'Atlantique
Direction générale des terres
Environnement Canada
45, chemin Alderney
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 2N6

Floyd Wildon
Administration du rétablissement agricole des Prairies
Agriculture Canada
401-1, av. Wesley
Winnipeg (Manitoba)
R3C 4C6

ANNEXE B

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE SUR LA SURVEILLANCE DES TERRES

Agriculture Canada. 1983. *Land Degradation and Soil Conservation Issues on the Canadian Prairies*. Administration du rétablissement agricole des Prairies. Direction générale de la protection du sol et de l'eau. Régina.

Arbour, J. 1984. *The Role of the Canada Land Data System in Land Use Monitoring*. Urban and Regional Information Systems Association (URISA). Seattle, Washington.

Birch, Alfred. 1982. *"An Inventory of Changes in Alberta's Agricultural Land Base Between 1976 and 1980"*. Resource Economics Branch, Alberta Agriculture. Edmonton (Alberta).

Bircham, P., et H. Bruneau. 1985. *La dégradation des terres agricoles de la prairie canadienne : guide des publications et bibliographie annotée*. Document de travail nº 37. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Bryant, C., et L.H. Russwurm. 1983. *Méthodes d'échantillonnage aérolaire selon les besoins et les objectifs de la surveillance de l'utilisation des terres*. Document de travail nº 24. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Champagne, J., et M. Melançon. 1985. *Milieux humides de la région de Montréal, 1966-1981*. Document de travail nº 39. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Cocklin, C., et B. Smit. 1982. *Méthodes d'évaluation des répercussions sur l'espace rural des futures expansions urbaines*. Document de travail nº 23. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts (sous la présidence de H.O. Sparrow). 1984. *Nos sols dégradés — Le Canada compromet son avenir*. Ottawa.

Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada (sous la présidence de Donald S. Macdonald). 1985. *Rapport — Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada*, vol. 1-3. Ministre des Approvisionnements et Services Canada. Ottawa.

Coote, D., J. Dumanski, et J. Ramsay. 1981. *Une évaluation de la dégradation des terres agricoles au Canada*. Agriculture Canada, Institut de recherche sur les terres. Ottawa.

Direction générale des terres. 1984. *Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada* (dépliant). Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1985. *Région urbaine Québec-Lévis, 1976-1981*. Feuillet d'information nº 85-1. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1985. *Région urbaine Chicoutimi-Jonquière, 1976-1981*. Feuillet d'information nº 85-2. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1986. *Région urbaine de Sherbrooke 1977-1982*. Feuillet d'information nº 86-3. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1985. *Urbanisation des terres rurales au Canada*. Feuillet d'information nº 85-4. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1985. *Vancouver Urban Centred Region, 1976-1982*. Feuillet d'information nº 85-5. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1985. *Victoria Urban Centred Region 1976-1980*. Feuillet d'information nº 85-6. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1986. *Les milieux humides du Canada : une ressource à conserver*. Feuillet d'information nº 86-4. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

_____ . 1986. *Région urbaine de Trois-Rivières 1977-1982*. Feuillet d'information nº 86-7. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Environnement Canada. Ottawa.

Division de la surveillance de l'utilisation des terres. 1985. *Milieux humides le long du fleuve St-Laurent, 1950-1978*. Document de travail nº 45. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Environnement Canada. 1984. *Développement soutenu — Présentation à la Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada*. Ottawa.

Fox, M., et S. Macenko. 1985. *La zone agro-forestière : un aperçu des changements d'utilisation des terres*. Document de travail nº 38. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Gallie, E.A. 1985. *Accuracy and Error in Land Use Change Mapping*. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Gélinas, R. 1984. "Land Use Monitoring Methodology Using the Canada Land Data System". Dans : *Papers and Proceedings from the FIG International Symposium* (Symposium international sur les systèmes d'information sur les terres). Edmonton.

Gierman, D.M. 1981. *Système de classification pour la surveillance de l'utilisation des terres*. Document de travail nº 17. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

_____. *Enquête sur les besoins des usagers en matière de données sur l'utilisation des terres : Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada*. Document de travail nº 15. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

_____. 1977. *Urbanisation des terres rurales 1966-1971*. Publication hors-série nº 16. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

_____. 1976. *Changements dans le mode de l'utilisation des terres rurales de la région urbaine d'Ottawa-Hull*. Publication hors-série nº 9. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Gierman, D.M., et J. Lenning. 1980. *Urbanisation des terres rurales*. Dossier cartographique nº 5. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Gouvernement du Canada. 1980. *Politique fédérale sur l'utilisation des terres*. Ottawa.

Hegyi, F. 1985. "Remote Sensing Applied to Monitoring Forest Lands". Tenth UNIFAE International Training Course on : Remote Sensing Applied to Monitoring Forest Lands. Rome, du 3 au 31 mai, 1985.

Kerr, M.A., E.W. Manning, J. Séguin et L.J. Pelton. 1985. *Les terres fruitières de l'Okanagan : dynamique des changements d'utilisation des terres et impact des programmes fédéraux*. Série de l'utilisation des terres au Canada nº 26. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Kessel-Taylor, I. 1984. *The application of the Canada Land Data System for Quantitative Analysis of Land Use Dynamics on Wetlands for Twenty-three Urban Centred Regions in Canada*. Division de la surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Lynch-Stewart, P. 1983. *Changements d'utilisation des terres dans les milieux humides au sud du Canada : aperçu et bibliographie*. Document de travail nº 26. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Melançon, M. 1985. *Utilisation des terres de 1981 des municipalités de Chicoutimi et Jonquière*. 53e Congrès de l'ACFAS. Chicoutimi.

_____. 1985. "Monitoring de l'utilisation des terres des régions urbaines au Québec". *Revue de Carto Québec*, Vol. 6, automne 1985.

Moyes, J. 1983. *Improved Methodology for Generating Land Use Change Maps*. Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada, Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Pearse, P.H., F. Bertrand et J.W. MacLaren. 1985. *Vers un renouveau — Rapport définitif du Comité d'enquête sur la politique fédérale relative aux eaux*. Ottawa.

Pilon, P., et M.A. Kerr. 1984. *Land Use Monitoring on Wetlands in Southwestern Fraser Lowland, British Columbia*. Document de travail nº 34. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Reids, Collins and Associates. 1983. *An Overview of Land Use Changes Related to Canada's Forest Land Base*. Préparé pour la Direction générale des terres et la Direction de la statistique/Communications forestières et des systèmes, Environnement Canada. Ottawa.

Rubec, C., et P. Rump. 1984. *Prime Wetland Land Use Monitoring Activities and Needs in Southern Canada*. Mémoire présenté lors de la Third Annual Western Provincial Conference on Rationalization of Water and Soil Research and Management. Winnipeg.

Rubec, C., et J. Moore. 1982. "Wetland Land Use Monitoring in Canada". Dans : *Proceedings of a Peatland Inventory Methodology Workshop*, les 9 et 10 mars 1982. Ottawa.

Rump, P. 1983. *Land Use Monitoring in Canada*. Mémoire présenté lors de l'International Conference on Renewable Resource Inventories for Monitoring Changes and Trends. Corvallis, Oregon.

_____. 1983. *Land Inventories in Canada*. Mémoire présenté lors de la conférence Canada-République populaire de Chine. Association canadienne des géographes et Université McMaster. Hamilton, Ontario.

Scace, Robert C. 1981. *Systèmes de classification de l'utilisation des terres : aperçu général*. Document de travail nº 14. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Séguin, J., et P. Rump. 1984. *Land Use Change Research : Canada's Fruitlands*. Mémoire présenté lors de la Conférence annuelle de la Société de la science des sols du Canada. Banff.

Simpson-Lewis, W., R. McKechnie et V. Neimanis. 1983. *Les terres du Canada : Stress et impacts*. Dossier cartographique nº 6. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Simpson-Lewis, W., J.E. Moore, N.J. Pocock, M.C. Taylor et H. Swan. 1979. *Les terres de choix du Canada : une étude sélective de l'utilisation des terres dans une perspective nationale*. Dossier cartographique nº 4. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Snell, E.A. 1984. *A Manual for Regional Targeting of Potential Soil Erosion and Sediment Loading Problems*. Document de travail nº 37. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Thompson, M.D. (éditeur). 1982. *Utilisation de LANDSAT pour observer les changements géographiques du Canada*. Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada. Ottawa.

Warren, L., et P. Rump. 1981. *Urbanisation des terres rurales au Canada : 1966-1971 et 1971-1976*. Série de l'utilisation des terres au Canada nº 20. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa.

Woloshyn, P. 1983. *"An Inventory of Changes in Alberta's Agricultural Land Base 1981"*. Resource Economics Branch, Alberta Agriculture. Edmonton (Alberta).

ANNEXE C

GLOSSAIRE

Analyse numérique	Technique informatisée pour la manipulation de données mathématiques, le tri statistique et la classification de données numériques
Arc/Info	Marque de commerce d'un type de SIG de l'Environmental System Research Institute (ESRI), Redlands, Californie
ARDA	*Loi sur l'aménagement rural et le développement agricole* (1966), auparavant appelée la *Loi sur la remise en valeur et l'aménagement des terres agricoles* (1961)
ARIES II	Système d'analyse numérique de l'image, disponible auprès de Dipix Systems Ltd., Ottawa, Ontario
CANSIM	Système canadien d'information socio-économique, Statistique Canada
CANSIS	Système d'information sur les sols du Canada, Agriculture Canada
CARIS	Marque de commerce d'un type de SIG, disponible auprès de Universal Systems, Fredericton, Nouveau-Brunswick
CCIF	Comité canadien de l'inventaire forestier
CCMRE	Comité canadien des ministres des ressources et de l'environnement
CCSAC	Comité coordonnateur des services agricoles du Canada
CCT	Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, Ontario
CCUT	Comité canadien sur l'utilisation des terres
CEC	Conseil économique du Canada
CGSP	Carte généralisée sol-paysage
CIRUR	Comité intergouvernemental de recherches urbaines et régionales; effectue des échanges d'information entre les organismes fédéraux, provinciaux et municipaux qui en sont membres
CIT	Comité interministériel des terres
Classificateur parallélépipède	Moyen permettant de séparer par classes les valeurs des images de pixels selon une simple règle de gamme. Un pixel sera inclu dans une classe s'il tombe dans une gamme donnée; il en sera exclu dans le cas contraire
Comarc	Marque de commerce d'un type de SIG, disponible auprès de Comarc Systems de San Francisco, Californie
COT	Centre ontarien de télédétection, Toronto, Ontario
CT (TM)	Capteur thématique LANDSAT (LANDSAT Thematic Mapper); système de capteurs utilisé pour observer la Terre, améliorant la résolution spatiale (30 m), la séparation spectrale (7 bandes), la fidélité géométrique et la précision radiométrique
CUM	Communauté urbaine de Montréal
DICS	Système de correction d'image numérique (Digital Image Correction System); méthode permettant de corriger géométriquement les données du balayeur multispectral LANDSAT (distorsion, etc.)

Disquette	Disque magnétique souple servant à emmagasiner et à manipuler des données; la disquette est insérée de façon permanente dans une enveloppe protectrice semi-rigide
EDER	Entente de développement économique et régional
EIE	Évaluation des incidences environnementales
EOSAT	Earth Observation Satellite (Corporation); société créée pour s'occuper de la mise en marché du Système de télédétection des terres, qui fournissent une imagerie de haute résolution et des produits informatisés provenant d'observations multispectrales globales
EUPS	Equation universelle de perte de sols
GOES	Geostationary Operational Environmental Satellite (NOAA/NASA); satellite météorologique géostationnaire
ha	Hectare; unité métrique de mesure de superficie égale à 10 000 mètres carrés et équivalant à 2,471 acres
IBM PC	International Business Machines Personal Computers
Image numérique	Représentation d'une image par un nombre fini de points discrets
IPO	Institut de pédologie de l'Ontario, Guelph, Ontario
IR	Infrarouge
IRT	Institut de recherche sur les terres, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario
ITC	Inventaire des terres du Canada; relevé détaillé sur la capacité et l'utilisation des terres, conçu pour servir de base à la planification des ressources et de l'utilisation des terres (mené en vertu de l'ARDA)
ITCB	Inventaire des terres de la Colombie-Britannique – l'ITC modifié pour tenir compte des conditions particulières de sol et de climat de la Colombie-Britannique
km	Kilomètre; unité de longueur ou de distance égale à 1000 mètres et équivalant à 0,625 mille
LANDSAT	Satellite inhabité (NASA) gravitant autour de la Terre et transmettant des images aux stations réceptrices terrestres (appelé auparavant ERTS – Earth Resources Technology Satellite); conçu principalement pour la collecte de données sur les ressources terrestres
LEG	Land Evaluation Group, University School of Rural Planning and Development, Université de Guelph, Guelph, Ontario
Logiciel AutoCAD	Auto Computer-Aided Design; logiciel utilisé sur IBM PC; les programmes servent à créer, réviser et produire sur papier des dessins plutôt que des textes
Logiciel SPSS-PC	Statistical Package for the Social Sciences – Personal Computer Software; système complet d'analyse ayant des fonctions statistiques avancées, traitant des fichiers de données et produisant des rapports sous leur forme finale; utilisé sur IBM PC
Loi 90	*Loi sur la protection du territoire agricole* (1978), Gouvernement du Québec, R.S.Q. 1978, C.P-41-1
m	Mètre; unité de base de longueur du système métrique équivalant à 39,37 pouces
MEIS	Capteur multispectral à barrettes (Multi-detector Electro-optical Imaging Scanner System); capteur conçu par le CCT, Ottawa
Micro-ordinateur	Système informatisé dont l'unité de traitement est un microprocesseur; comprend un microprocesseur et des fonctions d'entreposage, d'entrée et de sortie des données
Mini-ordinateur	Ordinateur de prix et de taille moyens; ne requiert pas de conditions ambiantes définies comme dans le cas de l'ordinateur central; il a un plus grand nombre de fonctions et est plus puissant qu'un microprocesseur

MR	Municipalité rurale
MRC	Municipalité régionale de comté (province de Québec)
MRNNB	Ministère des Richesses naturelles du Nouveau-Brunswick, Fredericton, Nouveau-Brunswick (devenu récemment le ministère des Forêts, des Mines et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick)
MSS	Balayeur multispectral (Multispectral Scanner); capte la radiation électromagnétique de la surface de la Terre sur quatre bandes étroites du spectre électromagnétique, numérotées de 4 à 7
NASA	National Aeronautics and Space Administration, États-Unis
NESS	National Environmental Satellite Service, Washington, D.C., États-Unis
Ordinateur central	Unité centrale puissante multi-utilisateur pouvant traiter à haute vitesse des logiciels complexes. Un appareil de cette taille peut comprendre plusieurs éléments comme des supports à disquette, des supports à bandes et des imprimantes, et requiert habituellement des conditions ambiantes bien définies. L'entretien et l'exploitation des ordinateurs centraux nécessitent un personnel qualifié en systèmes informatiques.
PATR	Programme d'analyse des terres rurales; comporte une base de données visant à relier les variables économiques aux ressources foncières; sert à repérer les régions où les changements d'utilisation des terres rurales sont importants, à déterminer la nature et l'étendue de ces changements de même que leur signification par rapport aux tendances observées dans d'autres régions ou provinces, et à produire rapidement des statistiques pour appuyer l'élaboration de politiques (maintenant appelé LANDBASE)
PATT	Programme d'amélioration des techniques de télédétection; créé en 1983 par le CCT pour aider les organismes provinciaux dans l'adoption de techniques de télédétection
PIB	Produit intérieur brut
Planix 7	Planimètre numérique
PNA	Photothèque nationale de l'air, Ottawa, Ontario
PNB	Produit national brut
PNGOAM	Plan nord-américain de gestion des oiseaux aquatiques migrateurs; entente comportant des lignes directrices sur les buts à atteindre quant à la gestion des populations d'oiseaux aquatiques et de leurs habitats au Canada et aux États-Unis
Procom-2	Instrument de transfert optique permettant à un interprète d'explorer et d'agrandir une série de données et de l'intégrer à une deuxième série
PSUTC	Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada; conçu pour surveiller l'ampleur, le rythme, la nature et l'emplacement des changements d'utilisation des terres au Canada à l'échelon national et régional, et pour évaluer l'importance des changements d'utilisation des terres dans une perspective nationale et sur le plan du rendement durable de la ressource
Quartier de section	0.25 mi² ou 160 acres (un quart d'une parcelle de terre)
Radar	Détection et télémétrie par radio-électricité (Radio Detecting and Ranging)
RADARSAT	Satellite radar canadien mis au point par le CCT et devant être lancé en 1990
RMR	Région métropolitaine de recensement; renferme la population active d'un noyau urbanisé (ou région construite sur une base continue) de 100 000 individus ou plus; entité créée par Statistique Canada et habituellement connue sous le nom de la ville la plus importante; englobe des municipalités entières (subdivisions de recensement)
RSP	Relation sol-paysage
RTA	Réserves de terres agricoles; zonage provincial visant à protéger les terres agricoles en Colombie-Britannique

RU	Région urbaine: composante du Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada (PSUTC). Direction générale des terres. Environnement Canada
Satellite NOAA	Satellite météorologique de la National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Department of Commerce
SCF	Service canadien des forêts
SCGI	Système de conception graphique interactif
SDTC	Système de données sur les terres du Canada. Direction générale des terres. Environnement Canada. système d'entreposage et d'extraction de cartes géographiques informatisées
SEA	Service de l'environnement atmosphérique. Environnement Canada
SGI	Sous-système graphique interactif
SIDMAP	(Soil Inventory Database for Management and Planning). Base de données sur l'inventaire des sols constituée à des fins de gestion et de planification
SIG	Système d'information géographique: système conçu pour entreposer et manipuler des données sur des emplacements à la surface de la Terre
SIGC	Système d'information géographique du Canada
SIGCB	Système d'information géographique de la Colombie-Britannique
SIUTN	Série d'informations sur l'utilisation des terres dans le Nord: série de cartes fournissant des informations tirées de relevés de reconnaissance sur des sujets socio-environnementaux comme la faune, les ressources halieutiques, l'utilisation des terres par les autochtones et la classification écologique des terres, et des données socio-économiques et culturelles
SNRC	Système national de référence cartographique: quadrillage hiérarchique couvrant tout le Canada, utilisé pour la numérotation des cartes
SPANS	Marque de commerce d'un type de SIG, disponible auprès de TYDAC Technologies Inc., Ottawa, Ontario
SPOT	Système probatoire d'observation de la Terre. Centre national d'études spatiales (CNES), France: satellite lancé en février 1986
Système LMS	Système de mesure linéaire: appareil électronique analogue au processeur d'images numériques
TIROS	Satellite d'observation infrarouge pour télévision (Television Infrared Observation Satellite): le satellite de la série NOAA actuellement en usage est le TIROS-N dont le capteur principal est un radiomètre de très haute résolution (Advanced Very High Resolution Radiometer – AVHRR)
Traitement en temps réel	Mode de traitement de données où toutes les opérations d'analyse sont effectuées simultanément à la collecte de données
UTCM	Unité thermique de croissance du maïs (ou degré-jour)
ZTS	Système optique pour le transfert de données (Zoom Transfer Scope): appareil permettant à un opérateur de voir deux éléments, par exemple une photo et une carte, en surimpression

SÉRIE DE L'UTILISATION DES TERRES AU CANADA

N°

1. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : La Nouvelle-Écosse.** Valerie Cranmer, 1974. EN 73-1/1F.
2. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Le Nouveau-Brunswick.** Valerie Cranmer, 1974. EN 73-1/2F.
3. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : L'Ile-du-Prince-Édouard.** Valerie Cranmer, 1974. EN 73-1/3F.
4. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Le Québec.** Odette L'Anglais, 1976. EN 73-1/4F.
5. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : L'Alberta.** E. Neville Ward, 1976. EN 73-1/5F.
6. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Terre-Neuve.** Valerie Cranmer, 1974. EN 73-1/6F.
7. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : La Colombie-Britannique.** E. Neville Ward, 1976. EN 73-1/7F.
8. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Le Manitoba.** E. Neville Ward, 1976. EN 73-1/8F.
9. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : L'Ontario.** E. Neville Ward, 1978. EN 73-1/9F.
10. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : La Saskatchewan.** E. Neville Ward, 1978. EN 73-1/10F.
11. **Terres fédérales, utilisation et gestion.** Hedley M Swan, 1978. EN 73-1/11F.
12. **Propriétés foncières des non-résidents : Législation et tendances à l'Ile-du-Prince-Édouard.** Land Use Service Centre de l'I.P.-É. et le Service de gestion des ressources des Maritimes, Conseil des premiers ministres des Maritimes, 1978. EN 73-1/12F.
13. **Les réserves de terres agricoles en Colombie-Britannique.** Edward W. Manning et Sandra S. Eddy, 1978. EN 73-1/13F.
14. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Territoires du Nord-Ouest.** T. Fenge, J.E. Gardner, J. King et B. Wilson, 1979. EN 73-1/14F.
15. **Programmes de planification de l'utilisation des sols au Canada : Le Territoire du Yukon.** D.K. Redpath, 1979. EN 73-1/15F.
16. **Société d'aménagement des terres de l'Ile-du-Prince-Édouard – Rôle et activités de 1970 à 1977.** Service d'aménagement des ressources des Maritimes et Conseil des premiers ministres des Maritimes, 1979. EN 73-1/16F.
17. **Évolution de la valeur des terres agricoles canadiennes : 1961-1976.** (Bilingue). E.W. Manning, J.D. McCuaig et E.A. Lacoste, 1979. EN 73-1/17F.
18. **Les répercussions des récentes lois de l'I-P.-É. sur l'utilisation des terres.** E. Kienholz, 1980. EN 73-1/18F.
19. **La croissance urbaine, l'infrastructure et les possibilités des terres : L'exemple de Windsor.** V. Neimanis et R. McKecknie, 1980. EN 73-1/19F.
20. **Urbanisation des terres rurales au Canada : 1966-1971 et 1971-1976.** (Bilingue). C.L. Warren et P.C. Rump, 1981. EN 73-1/20F.
21. **L'évolution de l'utilisation des terres agricoles au Canada : Processus et conséquences.** J.D. McCuaig et E.W. Manning, 1982. EN 73-1/21F.
22. **Mines, utilisation des terres et environnement : I. Un aperçu général au Canada.** I.B. Marshall, 1983. EN 73-1/22F.
23. **Mines, utilisation des terres et environnement. II. Un compte rendu des activités de récupération minière au Canada.** I.B. Marshall, 1984. EN 73-1/23F.
24. Pas encore publié.
25. **Planifier les terres pour conserver l'énergie : 40 études de cas au Canada et aux États-Unis.** R. Lang et A. Armour, 1982. EN 73-1/25F.
26. **Les terres fruitières de l'Okanagan : Dynamique des changements d'utilisation des terres et impact des programmes fédéraux.** M.A. Kerr, E.W. Manning, J. Séguin et L.J. Pelton, 1985. EN 73-1/26F.
27. **Les terres dans le corridor urbain Windsor-Québec.** M. Yeates, 1985. EN 73-1/27F.